NOTICE

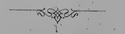
SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. H. FILHOL

ANCIEN PROFESSEUR DE ZOOLOGIE
A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE TOULOUSE
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
LAURÉAT DE L'INSTITUT



LILLE
IMPRIMERIE TYPOGRAPHIQUE ET LITHOGRAPHIQUE LE BIGOT FRÈRES
68, rue Nationale, et 9-11, rue Nicolas-Leblanc.

1892

NOTICE

SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. H. FILHOL

NOTICE

SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. H. FILHOL

ANCIEN PROFESSEUR DE ZOOLOGIE
A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE TOULOUSE
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
LAURÉAT DE L'INSTITUT



LILLE
IMPRIMERIE TYPOGRAPHIQUE ET LITHOGRAPHIQUE LE BIGOT FRÈRES
68, rue Nationale, et 9-11, rue Nicolas-Leblanc

1892

TITRES SCIENTIFIQUES

Docteur ès sciences (Faculté de Paris).
Docteur en médecine (Faculté de Paris).
Ancien interne en médecine des hôpitaux de Paris.

ENSEIGNEMENT

Maître de conférences de zoologie à la Faculté des sciences de Toulouse (1878).
Chargé du cours de zoologie à la Faculté des sciences de Toulouse (1878).
Professeur titulaire de zoologie à la Faculté des sciences de Toulouse (1879)
Sous-directeur du laboratoire de zoologie anatomique (Hautes-Études) au Muséum d'histoire naturelle de Paris (1885).

MISSIONS SCIENTIFIQUES

Passage de Vénus sur le soleil, 1875. Mission à l'île Campbell, en Nouvelle-Zélande, en Océanie (îles Fidji ; Nouvelle-Calédonie).
Membre de la Commission des dragages sous-marins. Expédition du *Talisman* (1883).

RÉCOMPENSES

Institut de France (*Académie des sciences*). Prix de Lalande-Guérineau, 1876.
Médaille d'or au congrès scientifique de la Sorbonne, 1876.
Institut de France (*Académie des sciences*). Grand prix des sciences physiques et naturelles. Concours de 1879.
Institut de France (*Académie des sciences*). Prix Petit-d'Hormoy, 1883.

NOTICE SUR LES TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE M. H. FILHOL

Les travaux scientifiques accomplis par M. Filhol (1) concernent l'Anatomie comparée, la Zoologie générale, l'Anthropologie, et ils comprennent une étude approfondie des populations animales ayant habité la France pendant une longue période des temps géologiques.

Leur auteur a eu pour but de contribuer à la solution de diverses questions très importantes, telles que celle relative à la distribution géographique des animaux vivants et celle concernant la constitution et la répartition des faunes anciennes. Ses recherches devaient permettre d'apprécier les rapports zoologiques de ces dernières avec celles les ayant précédées et suivies, et en même temps de constater les variations accomplies sur divers types animaux sous l'influence seule de la nature. Elles devaient ainsi contribuer à jeter un peu de lumière sur la question encore si obscure de l'origine des ordres, des familles, des genres, des espèces.

La première de ces questions, celle qui se rapporte à la distribution géographique des animaux, préoccupe à juste titre les zoologistes. Il suffit en effet de constater l'existence de certaines espèces sur diverses terres pour être assuré que ces dernières étaient réunies autrefois et qu'elles ont été séparées à la suite de grands cataclysmes survenus dans un temps plus ou moins reculé. Par conséquent, l'étude de la faune d'une île peut nous dévoiler des changements accomplis dans la configuration des continents, ainsi que dans celle des mers, et tout le monde connaît les remarquables travaux accomplis dans cette direction par M. E. Blanchard. C'était dans le but d'étendre ce genre de recherches, permettant de constituer une sorte de géographie zoologique préhistorique, que l'Académie des sciences, en 1874, adjoignit M. Filhol, comme naturaliste, à la mission chargée d'aller observer, dans les mers du Sud, à l'île Campbell, le passage de Vénus sur le soleil.

(1) Leur origine remonte à 1863.

L'île Campbell étant proche de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie, il était important de connaître les divers êtres organisés qui l'habitent, afin de savoir s'ils constituent une faune spéciale ou s'ils ne correspondent pas à des espèces ayant vécu ou vivant encore sur ces grandes terres voisines. De l'observation des animaux vivants et de l'étude des débris d'animaux éteints, peut-être enfouis dans le sol, il pouvait résulter de grands renseignements sur la distribution des êtres à notre époque et surtout sur la géographie de ces régions durant les temps géologiques. L'île Campbell avait-elle fait partie, à un moment donné, soit de la Nouvelle-Zélande, soit de l'Australie, et ne s'élevait-elle alors au-dessus des mers que comme une sorte de ruine, indiquant la place où avait existé un grand continent effondré, ou bien n'était-elle qu'un îlot essentiellement volcanique? telles étaient les questions que M. Filhol devait chercher à résoudre.

Au point de vue zoologique, il a dirigé son attention sur les animaux pouvant le mieux caractériser la faune de l'île, c'est-à-dire sur les espèces terrestres et fluviatiles. Il s'est également efforcé de reconnaître la faune marine de cette région australe et il a recueilli les échantillons nécessaires pour l'établissement d'un catalogue méthodique des animaux peuplant les côtes de Campbell où fréquentant passagèrement les eaux d'alentour. Dans ce but, il a exploré les profondeurs à l'aide de la drague et de filets traînants. Au point de vue géologique, il a pratiqué des fouilles dans les terrains récents et il a recherché l'âge de plusieurs couches anciennes formant la masse de l'île. Le résultat de ces investigations multiples a été consigné dans un rapport adressé à l'Académie des sciences et publié par elle dans le recueil des *Mémoires et Documents relatifs à l'observation du passage de Vénus sur le soleil* (1).

Dans le but de compléter ces premières recherches sur les faunes australes, M. Filhol s'est rendu en Nouvelle-Zélande, où il a visité différentes parties du détroit de Cook, du détroit de Foveaux et une portion de la côte Est de l'Ile Stewart. Il a recueilli, pendant ces diverses campagnes, de très nombreuses séries d'animaux marins, et il a pu plus tard, avec ces multiples matériaux d'observation, dresser les catalogues de plusieurs groupes, particulièrement de ceux des Crustacés et des Mollusques vivant depuis le nord de la Nouvelle-Zélande jusqu'à l'île Campbell. Ces premiers travaux accomplis, il a cherché à en tirer des conclusions générales, en étudiant la distribution géographique des espèces qu'il avait été à même de reconnaître. Il lui a été ainsi possible, non seulement de préciser l'origine et les caractères de la faune marine de l'île Campbell, mais il a pu encore accroître d'une manière notable les connaissances qu'on possédait sur des animaux marins peuplant un grand espace des mers du Sud.

M. Filhol a terminé ce voyage d'explorations en visitant quelques parties

(1) Rapport sur l'île Campbell et la Nouvelle-Zélande, 800 pages, 68 planches. 1885.

de l'Océanie : l'archipel des Fidji, la Nouvelle-Calédonie, et il est rentré en France par l'Amérique du Nord. Il a rapporté de la première de ces stations une collection importante d'anthropologie et en même temps une grande série d'animaux marins. Pendant son séjour à la Nouvelle-Calédonie, son attention s'est portée d'une manière toute particulière sur des débris fossiles possédant une très grande valeur au point de vue de l'histoire géologique de cette partie de l'Océanie.

Actuellement, toutes les terres entrant dans la composition de cette vaste région sont absolument dépourvues de Mammifères terrestres, si nous en exceptons les Chiroptères. En visitant plusieurs collections formées à Nouméa, M. Filhol constata la présence, au milieu de nombreux échantillons réunis par des mineurs, dans le nord de la Nouvelle-Calédonie, de quelques débris fossiles, parmi lesquels figurait une dent de Rhinocéros d'espèce presque identique à celle vivant de nos jours à Sumatra. La Nouvelle-Calédonie n'aurait donc pas toujours été une île, et elle aurait fait partie à un moment donné d'une grande terre, s'étendant dans le Nord-Ouest pour se rattacher à la Malaisie.

En 1883, M. Filhol a été appelé à faire partie de la commission embarquée sur le *Talisman*, dans le but d'exécuter des sondages et des dragages profonds dans le golfe de Gascogne, sur les côtes du Portugal, du Maroc, aux environs des îles du Cap-Vert, dans les mers des Sargasses, et en dernier lieu dans les parages des Açores. Il a eu à cette époque l'occasion de participer à la découverte d'étranges et riches populations sous-marines, ignorées il y a cinquante ans, semblant, par leur habitat à plusieurs milliers de mètres au-dessous de la surface des Océans, devoir échapper aux observations de l'homme. L'abondance des êtres composant la faune des grandes profondeurs, la variété et l'élégance d'un nombre considérable d'espèces, constituent un spectacle surprenant, souvent admirable. Aussi, M. Filhol a-t-il pensé qu'il était nécessaire de faire connaître ces merveilles de la nature et de donner en même temps un aperçu général sur les procédés employés pour effectuer les dragages sous-marins. Dans un livre intitulé : la *Vie au fond des mers* (1), il a tracé un tableau des caractères de la faune des grandes profondeurs, montré d'après les explorations du *Talisman* jointes à celles effectuées par diverses marines étrangères, quelles étaient les conditions de vie au fond des abysses, et indiqué la distribution en espace et en profondeur des différents groupes d'animaux marins.

M. Filhol a contribué d'autre part à l'étude de la faune des grands fonds en entreprenant l'examen des Spongiaires recueillis durant les campagnes de dragages du *Travailleur* et du *Talisman*.

Durant l'intervalle séparant les deux missions scientifiques qui viennent d'être rappelées, M. Filhol a accompli de nombreux travaux de Zoologie et d'Anatomie comparée. Les uns sont relatifs à des animaux vivants, les autres concernent des animaux fossiles.

(1) La vie au fond des mers, 96 figures, 8 planches, 1883.

Depuis l'époque à laquelle Cuvier posait les principes fondamentaux de la Paléontologie, les découvertes se rattachant à l'histoire ancienne du monde animal n'ont cessé de se multiplier avec une rapidité inouïe. Il n'y a pas de jour où notre attention ne soit appelée sur quelque nouveau fait concernant les faunes éteintes et ce n'est pas seulement en France, en Europe, mais en des points très nombreux de diverses régions du globe, qu'un grand mouvement scientifique entraîne des esprits élevés, curieux de connaître le passé de la terre, à explorer, attentivement, les couches constituant le sol, et à y rechercher des témoignages concernant l'apparition, la continuité et le développement progressif de la vie.

Lorsque Cuvier publia ses premiers travaux sur les Mammifères fossiles du bassin parisien, il avait la conviction qu'il y avait vécu autrefois des animaux, pouvant par quelques points de leur structure, être rapprochés des types actuels, mais pourtant s'éloignant beaucoup de ceux-ci par l'ensemble de leur *organisation*.

Pour Cuvier, les espèces animales fossiles qu'il faisait connaître et qu'il répartissait dans différentes périodes, étaient perdues et il repoussait énergiquement l'idée de considérer « les races actuelles, comme des modifications de ces races anciennes, que l'on trouve parmi les fossiles, modifications qui auraient été produites par les circonstances locales et le changement de climat, et portées à cette extrême différence par la longue succession des années ».

Au moment où le fondateur de la Paléontologie combattait l'idée naissante du Transformisme, les connaissances acquises sur les faunes anciennes étaient encore si restreintes, qu'il n'est pas surprenant de voir cet illustre naturaliste, décidé à ne tenir compte que des faits, combattre la théorie de l'Evolution. Aujourd'hui cet état de choses est bien modifié. La Paléontologie, par des progrès rapides, incessants, nous a éclairés d'une manière merveilleuse sur la succession des animaux à la surface de la terre, et nous ne sommes plus à l'époque durant laquelle les Zoologistes exposaient les particularités distinctives des êtres vivants, en n'ayant aucun souci de celles des êtres disparus.

Il n'y a pas encore bien longtemps, que lorsqu'on constatait des lacunes dans la série des types animaux, on se bornait à les signaler sans se préoccuper de savoir s'il en avait été toujours ainsi et si des groupes très distincts de nos jours, ne l'étaient plus quand on venait à interroger le passé. On constatait de même la curieuse et admirable organisation de certains animaux et on ne montrait pas que c'était par suite de perfectionnements continus s'étant accomplis durant de longues périodes géologiques, qu'elle s'était effectuée. Les formes primitivement simples, s'élevant peu à peu et nous donnant la clef de l'organisation d'être complexes, n'arrêtaient pas l'attention, pas plus qu'on ne cherchait, en invoquant des raisons tirées d'une évolution régressive, à expliquer l'origine d'organismes dégradés descendus d'autres organismes plus complexes. La

Zoologie commençait avec les animaux actuels, alors qu'elle a pris son origine le jour où le premier animal a apparu sur la terre.

Les travaux entrepris par M. Filhol ont été dirigés dans le sens zoologique que nous venons d'indiquer. c'est-à-dire qu'avec les documents qu'il avait acquis, M. Filhol n'a pas essayé d'élucider des questions de Paléontologie stratigraphique, il s'est uniquement préoccupé de reconnaître les éléments divers entrant dans la constitution des faunes anciennes, d'étudier leurs modifications successives et de préciser les changements qu'elles avaient pu subir, en même temps que leurs rapports avec la faune actuelle. Il s'est donc occupé de l'Évolution.

L'examen du squelette d'un animal fossile fournit des renseignements aussi précis que celui d'un animal vivant, et les conclusions qu'on en put tirer possèdent une valeur égale au point de vue de la recherche des lois suivant lesquelles les organismes ont été constitués.

M. Filhol s'est demandé si l'étude des différentes faunes de Mammifères ayant vécu en France, faite d'une manière systématique, en commençant par les périodes durant lesquelles apparaissent pour la première fois ces animaux et en s'élevant peu à peu jusqu'à notre époque, ne nous éclairerait pas sur l'origine des espèces animales vivant autour de nous. A-t-il existé, autrefois, dans nos régions, des Mammifères plus complexes, à caractères plus larges, moins spécialisés que ceux propres aux animaux de nos jours et ces Mammifères, par suite de modifications successives, survenant après des variations dans les conditions biologiques, ont-ils donné naissance à certains de ceux qui nous entourent? D'autre part, les conditions de climat s'étant beaucoup modifiées, comme le prouvent les études de Paléontologie végétale, n'y-t-il pas eu des émigrations animales ? Notre sol, à certains moments, n'a-t-il pas été abandonné par des espèces alors que d'autres venues de loin les remplaçaient? Enfin, si la transformation d'une espèce ancienne en une espèce vivante, ne peut encore être démontrée, est-il possible au moins trouver les chaînons rattachant les divers ordres, les diverses familles, les divers genres de Mammifères ?

Telles sont les principales questions dont M. Filhol a poursuivi patiemment la solution. Pour arriver à un résultat il fallait, comme nous le disions plus haut, partir d'une époque ancienne et alors suivre, au jour le jour en quelque sorte, l'histoire de la partie du monde animal qui devait être étudiée, jusqu'à l'heure actuelle.

Bien des matériaux, pouvant servir à des observations de cet ordre, avaient déjà été rassemblés ; les uns avaient servi à des travaux, d'autres restaient encore ignorés dans nos Musées. Mais ce n'était pas avec de semblables éléments, recueillis sans esprit de suite, à mesure de leur découverte, la plupart du temps due au hasard, que M. Filhol aurait mené à bonne fin l'œuvre qu'il voulait entreprendre. Il devait se préoccuper d'exploiter lui-même des dépôts fossilifères, dont l'époque de formation aurait été déterminée d'une manière précise par les géologues, cette dernière considération ayant une importance capitale au point de vue de ses recherches. Ayant fait le choix des gisements qui

lui paraissaient les plus importants à bien connaître, c'est-à-dire de ceux qui pouvaient renfermer les restes d'une riche faune fossile dont le moment d'existence était marqué d'une date précise aux calendriers des âges, il a entrepris patiemment, avec ses ressources personnelles, leur exploitation. C'est ainsi qu'il a successivement recueilli de de grandes collections, à Issel, à Arthez, à Ronzon, à Saint-Gérand-le-Puy, etc. La découverte, dans le centre de la France, des importants dépôts de phosphate de chaux de Quercy avait été accompagnée de celle d'une faune de Mammifères, dont les restes se trouvaient mélangés à cette substance minérale. Des exploitations industrielles, ayant pour but de recueillir le phosphate de chaux, n'ont pas tardé à s'établir en divers points des départements du Lot, de l'Aveyron, du Tarn-et-Garonne. Afin de préserver les richesses paléontologiques, qui allaient être mises à découvert, M. Filhol a établi un système de surveillance autour de cette vaste étendue, alors que d'autre part il explorait quelques poches qui, abandonnées à cause de leur peu de richesse en matières minérales, lui avaient paru riches au contraire en ossements fossiles. A l'heure actuelle, ces investigations dans le Quercy datent de plus de vingt ans et nous rappellerons, pour donner une idée de l'importance qui s'attache à elles, qu'elles ont fait connaître à M. Filhol plus de cent cinquante espèces de Mammifères nouveaux, dont la plupart possèdent une grande valeur au point de vue des formes de passage dont elles ont dévoilé l'existence ancienne.

L'importance de ce monde animal, dont les débris nous éclairaient sur l'histoire de la vie, ayant été rapidement appréciée à l'étranger, M. Filhol n'a pas tardé à avoir à lutter contre la concurrence des principaux Musées d'Europe, et ce n'est qu'au prix d'efforts de toutes sortes qu'il est arrivé à pouvoir conserver à la Science française d'admirables richesses paléontologiques, ardemment convoitées.

Les travaux entrepris dans la direction que nous venons de faire connaître, comprennent particulièrement : 1° Une étude sur la faune des vertèbres d'Issel, qui remonte à l'époque de formation du calcaire grossier (Mémoires de la Société géologique de France, 1888); 2° Recherches sur les Animaux fossiles qu'on rencontre dans les dépôts de Phosphorite du Quercy — (Oligocène). — (Ann. des Sciences géologiques 1887. — Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles de Toulouse 1883-1884. — Mémoires divers dans le Bulletin de la Société philomathique de Paris). — 3° Etude des Mammifères renfermés dans les dépôts constituant la colline de Ronzon, près le Puy-en-Velay, commencement du Miocène (Annales des Hautes-Etudes, 1881, 270 p., 31 pl.) ; 4° Monographie de la faune des Mammifères fossiles de St-Gérand-le-Puy (Allier). Epoque de la formation du calcaire à Lymnées d'Etampes, dans le bassin de Paris (Annales des Hautes-Etudes, 1879, 338 p., 50 planches) ; 5° Etudes sur les Mammifères de Sansan (Gers). Fouilles entreprises sous les auspices du Muséum de Paris. Mayencien. (Annales des Hautes-Etudes, 1891, 314 p., 46 pl.) ; 6° Etudes sur les Mammifères disparus, trouvés au sein des dépôts quaternaires des cavernes. Publications nombreuses ; plus particulière-

ment : Mémoire sur le Lion des cavernes. (Annales des Sciences naturelles, 1871, 17 planches).

Les résultats, auxquels est parvenu M. Filhol, en entreprenant ces longues études, dont l'époque d'origine remonte à 1871, ont été considérables. Ils ne se rapportent pas seulement à la découverte d'un grand nombre d'espèces animales restées encore inconnues, mais ils concourent puissamment, ainsi qu'on pourra l'apprécier en parcourant les divers chapitres de l'exposé qui va suivre, à la solution de diverses questions ayant une grande importance, au point de vue de la Zoologie générale.

L'Académie des sciences a bien voulu, à diverses reprises, encourager ces travaux en accordant à M. Filhol plusieurs de ses récompenses. En 1876, elle lui a décerné le *prix Lalande-Guérineau ;* en 1879, le *grand prix des sciences physiques et naturelles;* en 1883, le *prix Petit d'Hormoy*.

Les publications diverses de M. Filhol peuvent être réparties dans quatre groupes différents :

1° Ouvrages concernant la Zoologie et l'Anatomie comparée ;

2° Ouvrages concernant la Paléozoologie durant les temps tertiaires ;

3° Études relatives aux animaux de l'époque quaternaire ;

4° Travaux divers : Observations sur les débris de l'industrie humaine trouvés dans les cavernes, Mémoires d'Anthropologie, de Géologie, de Minéralogie, de Botanique.

PREMIÈRE PARTIE

ZOOLOGIE ET ANATOMIE COMPARÉE

1. — Rapports zoologiques de l'île Campbell avec les terres australes voisines.

L'île Campbell est d'origine essentiellement volcanique. — Il n'y existe ni mammifères, ni oiseaux terrestres. — Les mammifères marins et leurs mœurs. — Les oiseaux marins. — Les Albatros et leurs jeunes. — Absence de Reptiles. — Les poissons font partie d'une faune antarctique s'étendant d'une part vers le cap Horn, d'autre part vers le cap de Bonne-Espérance. — Mollusques; les Céphalopodes se retrouvent en Nouvelle-Zélande; quelques Gastropodes et quelques Lamellibranches vivent dans les eaux du détroit de Magellan. — Échinodermes. — Bryozoaires.

Lors de la mission dont il a été chargé en 1874 dans les mers du Sud, M. Filhol a dû rechercher les rapports zoologiques actuels ou anciens de l'île Campbell. Il résulte de ses observations, que cette île, dont il a cru pouvoir, au point de vue géologique, indiquer l'époque d'apparition, n'avait jamais été reliée aux îles Ancklands, Macquarie ou à la Nouvelle-Zélande. En effet, dans toute l'étendue des trois îles constituant cette dernière terre, il vit des Reptiles dont on ne trouve aucune espèce à Campbell. D'autre part, M. Filhol n'a pas découvert dans les dépôts récents de débris de ces oiseaux de très grande taille, les *Dinornis*, qui peuplaient la Nouvelle-Zélande au commencement du quaternaire. Les restes d'oiseaux à ailes rudimentaires, atrophiées, caractérisant la faune néo-zélandaise actuelle, tels que les *Apteryx*, les *Strigops*, les *Notornis*, les *Ocydromus*, font absolument défaut. Il n'y a à Campbell qu'une seule espèce d'oiseau terrestre, essentiellement migratrice. Les îles Ancklands, Macquarie, montrent au contraire par leur faune avienne des analogies incontestables avec la faune du sud de la Nouvelle-Zélande, avec celle de l'île Stewart plus particulièrement. Elles

ont dû, ainsi que M. E. Blanchard l'avait prévu depuis longtemps, faire partie d'un grand continent, qui s'est affaissé en presque totalité.

Les études de M. Filhol sur les animaux marins sont venues confirmer ces observations et montrer qu'il existait dans les parages de l'île Campbell un certain nombre de genres spéciaux à cette région, alors qu'un grand nombre d'autres appartenaient à une faune pélagienne antarctique se propageant d'une part vers la Nouvelle-Zélande et l'Australie, d'autre part vers l'Amérique du Sud.

Les Mammifères terrestres font complètement défaut sur l'île Campbell. Les deux espèces de Chiroptères propres à la Nouvelle-Zélande (le *Scotophylus tuberculatus* et le *Mystacina velutina*), dont l'aire d'extension s'étend, ainsi que l'a constaté M. Filhol, jusqu'au sud de l'île Stewart, ne s'y rencontrent pas. Les seuls Mammifères dont la présence ait été reconnue sont des Phoques, venant habiter pendant la belle saison les plages sablonneuses et les hauts taillis de bruyère.

Durant son séjour de trois mois sur l'île Campbell, M. Filhol a eu l'occasion d'observer les mœurs, les habitudes inconnues de plusieurs espèces de Phoques particulières à cette partie des mers australes. Les *Otaria Hoockeri* dont la taille peut atteindre 2^{m},60 de longueur et 1^{m},80 de circonférence, forment de petites colonies, constituées chacune par un mâle ayant groupé autour de lui huit à dix femelles. Les emplacements choisis pour l'établissement des familles étaient toujours des clairières gazonnées ou moussues avoisinant la mer. On rencontre souvent de vieux mâles, énormes, vivants en véritables solitaires au milieu de la brousse. Ceux-ci sont hargneux, méchants et quelquefois dangereux à attaquer. Les *Otaria Forsteri* constituent également de petites colonies. Quant aux *Ogmorhinus leptonyx*, ils semblent ne venir à Campbell qu'accidentellement. Ils témoignent vis-à-vis de l'homme de la plus complète indifférence. On peut approcher ceux qu'on rencontre, sans jamais leur causer le moindre effroi. Si on les tourmente afin de les faire mouvoir, ils lèvent lentement leur grosse tête et vous considèrent avec de grands yeux doux, d'une couleur vert d'émeraude. Tout alors, dans leurs mouvements, dans leurs regards, témoigne du profond ennui qu'on leur cause en venant les troubler dans leur quiétude.

On trouve dans l'intérieur des baies de nombreux oiseaux marins, tels que des Mouettes, des Goélands, des Cormorans, des Pétrels. Sur les sommets viennent nicher les Albatros, dont les jeunes restent durant tout le cours de leur première année sur les nids. On avait prétendu que ces oiseaux vivaient pendant ce temps aux dépens de leur graisse. Les observations de M. Filhol sont venues montrer qu'au contraire les parents ne cessaient de leur apporter de la nourriture. D'autre part M. Filhol a constaté que la livrée des Albatros durant leur première année, est très différente de celle décrite et figurée par divers zoologistes. Les jeunes Albatros établis par centaines sur hauts les plateaux avaient

tous un plumage identique à celui de l'adulte. Leurs plumes supportaient seulement un très fin duvet blanc, abondant surtout sous le ventre.

Les Manchots étaient représentés par diverses espèces. Ils étaient disséminés par couples, et on n'observait pas de nombreuses colonies de ces animaux, semblables à celles signalées sur diverses îles des mers du Sud.

Les Poissons étaient rares et leurs espèces encore inconnues. Les Crustacés, peu nombreux, font partie d'une faune antarctique atteignant les portions sud de la Nouvelle-Zélande, s'étendant d'une part vers le cap Horn et d'autre part vers le cap de Bonne-Espérance.

Les Reptiles n'existent pas.

Les Mollusque vivants sur les côtes de l'île Campbell comprennent 25 espèces, dont 11 étaient nouvelles. Par ses Céphalopodes, la faune de l'île Campbell n'a d'analogies qu'avec la Nouvelle-Zélande. Quelques Gastropodes et quelques Lamellibranches se retrouvent dans le détroit de Magellan.

Les Échinodermes ainsi que les Bryozoaires appartiennent à la faune néo-zélandaise.

2. — Des faunes avienne et reptilienne de l'île Stewart (1).

L'île Stewart située au sud du détroit de Foveaux a été rattachée à l'île du Milieu de la Nouvelle Zélande. — Découverte de Reptiles. — Constatation de la présence d'oiseaux dont les ailes ne servent plus au vol, particuliers au reste de la Nouvelle-Zélande.

Du moment où l'on se préoccupait de rechercher les caractères des faunes vivant sur les îles placées au sud de la Nouvelle-Zélande, il était important de connaître exactement la population avienne et reptilienne de l'île Stewart qui, située au sud du détroit de Foveaux, constituait une sorte de trait d'union entre les terres néo-zélandaises actuelles et les petites terres australes ayant pu, à un moment donné, leur être rattachées. M. Filhol s'est rendu dans ce but à l'île Stewart, où il a séjourné longtemps, et il y a dressé un catalogue des Oiseaux et des Reptiles. Il a constaté, ce qui n'avait pas été fait avant son voyage, la présence d'un genre d'Oiseaux (*Ocydromes*) d'une grande valeur au point de vue des questions de zoologie géographique qu'il s'agissait de résoudre, et il a signalé la présence d'une faune reptilienne, identique par ses éléments à celle peuplant les autres îles de la Nouvelle-Zélande. Par conséquent la formation du détroit de Foveaux séparant

(1) Rapport sur l'île Campbell et la Nouvelle-Zélande.

la partie de terre appelée aujourd'hui l'île Stewart du reste de la Nouvelle-Zélande, s'est produite à une époque où cette dernière était déjà habitée par les divers Reptiles et les divers Oiseaux qui s'y trouvent encore aujourd'hui.

3. — Étude de la faune des Crustacés de la Nouvelle-Zélande (1).

Dragages dans les détroits de Foveaux et de Cook. — Exploration des côtes. — Constitution d'une collection de Crustacés. — Nombreux genres et nombreuses espèces nouvelles. — Catalogue contenant la mention de toutes les espèces néo-zélandaises connues et leur distribution dans les diverses mers du globe.

Durant son séjour en Nouvelle-Zélande, M. Filhol s'est occupé, avec un soin tout particulier, de recueillir des Crustacés marins, et il est arrivé à former une importante collection de ces animaux. Il a visité les côtes du détroit de Foveaux, de l'île du Milieu, du détroit de Cook, et il a exploré dans les mêmes régions, au moyen de la drague, des fonds variant entre 20 et 35 brasses de profondeur. Les collections, constituées en ces divers points, ont peu à peu acquis de la valeur, et il lui a paru lorsqu'il en a entrepris l'étude, qu'elles renfermaient un grand nombre d'espèces rares ou inconnues. En réunissant ses observations à celles de divers savants qui avaient déjà étudié la faune carcinologique néo-zélandaise, il a pu dresser un catalogue comprenant la désignation de plus de 320 espèces. Il a joint à la mention de ces dernières l'indication de celles trouvées aux îles Aucklands, en même temps que celle des espèces observées par lui à l'île Campbell. Grâce à ce travail, on connaît maintenant la distribution des Crustacés sur un espace très étendu des mers australes, depuis la baie d'Auckland, au nord de la Nouvelle-Zélande, jusqu'à l'île Campbell dans le sud.

Après avoir accompli ce premier travail, M. Filhol a recherché, afin de permettre d'apprécier les caractères de la faune carcinologique néo-zélandaise, quelle était la distribution géographique des espèces dont il avait eu à faire mention. Il est résulté de cette étude, que la faune des Crustacés vivant en Nouvelle-Zélande est constituée par un très grand nombre d'espèces qui lui sont particulières, et d'autre part qu'elle comprend quelques éléments de la faune antarctique existant dans la partie australe de l'Amérique du Sud, aux îles Aucklands et Campbell. Les affinités avec l'Australie et l'Océanie sont les plus remarquables. M. Filhol a fait observer que relativement aux Crustacés les plus élevés en organisation, les Brachyures, 43 espèces étaient particulières à la Nouvelle-Zélande, alors que 36 autres se retrouvaient en Australie. 8 espèces s'observent dans l'Amérique du Sud, 5 dans

(1) Rapport sur l'île Campbell et la Nouvelle-Zélande.

l'Amérique du Nord. Les affinités avec l'Afrique sont très faibles ; on rencontre seulement : 1 espèce à Madagascar, 1 à Mozambique, 1 au Sénégal, 2 dans la mer Rouge. Les relations avec l'Océanie et l'Asie sont au contraire très importantes. On trouve en Océanie 15 espèces néo-zélandaises ; en Asie il y en a 16.

M. Filhol a fait remarquer que, relativement aux autres groupes de Crustacés, la faune néo-zélandaise tendait à se spécialiser de plus en plus, à mesure qu'on observait des êtres de moins en moins élevés en organisation.

En effet si on examine les Anomoures, on reconnaît qu'il en existe 26 espèces en Nouvelle-Zélande ; 18 sont propres à cette région ; 4 autres sont particulières à la Nouvelle-Zélande et à l'Australie Une seule espèce se retrouve dans l'Amérique du Sud, pas une dans l'Amérique du Nord, une seulement en Asie,

Ces caractères d'indépendance de la faune néo-zélandaise s'accusent d'une semblable manière lorsqu'on examine les Macroures et les Stomapodes ; mais là où ils prennent une importance considérable, c'est lorsqu'il s'agit des Isopodes, des Amphipodes et des Ostracodes.

Le nombre des espèces d'Isopodes est de 69 ; 56 espèces sont particulières à la Nouvelle-Zélande ; 3 vivent en Australie et en Nouvelle-Zélande ; les autres se retrouvent en Asie, en Afrique. Pour les Amphipodes, sur 76 espèces signalées, 63 caractérisent la faune néo-zélandaise ; 6 vivent en Australie, alors que les autres s'étendent soit à l'Asie, soit aux Amériques du Nord et du Sud, soit à l'Afrique. Tous les Ostracodes sont propres à la Nouvelle-Zélande, ainsi que tous les Crustacés terrestres.

Par conséquent la faune carcinologique néo-zélandaise comprend un nombre très élevé d'espèces qui lui sont particulières, et un petit nombre d'espèces provenant de l'Australie, de la faune antarctique peuplant les parties australes des mers du Sud et, en ce qui concerne seulement les Brachyures de l'Océanie. M. Filhol a joint à la publication de ce travail une série de 18 planches sur lesquelles ont été représentées les espèces nouvelles qu'il avait à faire connaître.

4. — Étude de la faune des Mollusques marins de la Nouvelle-Zélande (1).

Dragages sous-marins. — Recherche des Mollusques depuis le détroit de Cook jusques sur les côtes de l'île Stewart. — Etablissement d'un catalogue comprenant les espèces découvertes. — Recherches concernant leur extension géographique. — Les rapports avec la faune australienne s'atténuent à mesure qu'on va du Nord au Sud.

Les dragages entrepris en différents points de la Nouvelle-Zélande ont procuré, en même temps que les Crustacés utilisés pour la dernière publication dont

(1) Rapport sur l'île Campbell et la Nouvelle-Zélande.

il vient d'être parlé, de très nombreux Mollusques, dont un premier catalogue fut communiqué à l'Académie des sciences en 1878. Le nombre des espèces dont la présence avait été constatée s'élevait à 114 pour l'île Stewart et à 173 pour le détroit de Cook. Les Mollusques existant au nord de la Nouvelle-Zélande ayant donné lieu antérieurement à des observations particulières, il a été possible, après les recherches qui viennent d'être rappelées, de dresser un catalogue méthodique des animaux de ce groupe vivant depuis le nord de cette terre jusqu'à l'île Campbell, et d'indiquer en même temps le mode de répartition de leurs espèces sur cette immense étendue.

Le nombre total des espèces de Mollusques marins de la Nouvelle-Zélande est de 378. Dans la partie nord de cette région vivent 240 espèces; dans la partie moyenne au niveau du détroit de Cook, on en trouve 268, et enfin il y en a seulement 148 dans la partie sud, au niveau de l'île Stewart.

La recherche des rapports que pouvait posséder la faune des Mollusques habitant le nord de la Nouvelle-Zélande avec la faune des terres voisines, a fait découvrir à M. Filhol des faits intéressants au point de vue des relations zoologiques. Ainsi 47 espèces du nord de la Nouvelle-Zélande habitent Australie; 44 seulement de la faune du détroit de Cook sont communes avec celles de cette terre, et si on descend plus au sud, jusqu'à l'île Stewart, on ne découvre plus que 23 espèces propres à ces deux régions.

Sur les 47 espèces du nord communes avec l'Australie, 12 le sont d'une manière particulière, c'est-à-dire que ces 12 espèces ne se retrouvent ni dans le détroit de Cook, ni à l'île Stewart. Les autres espèces australiennes vivent dans le détroit de Cook, et 17 existent à l'île Stewart. Il résulte de ces observations que cette dernière terre ne possède que 3 espèces communes avec l'Australie, en dehors des différentes régions de la Nouvelle-Zélande. Par conséquent les caractères australiens de la faune néo-zélandaise perdent de leur importance à mesure qu'on descend vers le sud.

La recherche des rapports de la faune néo-zélandaise avec les faunes des terres placées à l'est, a montré qu'il existe aux îles Chatham 47 espèces du nord de la Nouvelle-Zélande, 44 du détroit de Cook et 40 de l'île Stewart. Quant aux relations avec l'Amérique du Sud, elles sont peu importantes. On a constaté seulement la présence sur cette dernière terre de 3 espèces du nord de la Nouvelle-Zélande, de 7 du détroit de Cook, de 4 de l'île Stewart.

En allant vers le sud, on retrouve aux îles Aucklands, 18 espèces du nord de la Nouvelle-Zélande, et 24 soit du détroit de Cook, soit de l'île Stewart. En se rapprochant davantage du pôle austral, on découvre à l'île Campbell, 3 espèces du nord de la Nouvelle-Zélande, 8 du détroit de Cook, 9 de l'île Stewart. Ces derniers nombres permettent d'apprécier dans quelle mesure la faune antarctique des Mollusques s'accroît en allant du sud vers le nord.

5. — Anatomie des Manchots (1)

Les Manchots, dont le membre antérieur sert à la nage et non au vol comme chez les autres oiseaux, descendent-ils d'un type animal spécial ou ne sont-ce que des oiseaux adaptés à une vie particulière ? — Leur présence ancienne à la surface de la terre. — Preuves tirées de l'anatomie montrant que les Manchots ne sont que des oiseaux à ailes transformées en rames. — Présence à l'état atrophié de tous les muscles spéciaux. — Recherche des limites dans lesquelles s'est effectuée la variation chez les Manchots. — Modifications des formes du crâne par le régime. — Disposition différente du tube digestif et de ses annexes. — Du système circulatoire. — Ses particularités distinctives. — Etablissement d'une classification des Manchots d'après leurs caractères anatomiques.

Les Manchots sont des Oiseaux très étranges, chez lesquels le membre antérieur au lieu de servir au vol, est utilisé pour la nage.

Chez eux les ailes ne constituent plus des rames destinées à battre l'air ; elles sont réduites à de simples moignons aplatis en forme de nageoires. En examinant ces êtres si singuliers, on était amené à se demander s'ils représentaient une forme avienne absolument distincte, ou bien si leur organisme, profondément modifié en apparence, ne possédait pas toutes les particularités de structure caractéristiques d'un groupe d'oiseaux particulier. Si cette dernière supposition était exacte, les Manchots devenaient un des exemples les plus remarquables d'adaptation d'un organisme déterminé à des conditions biologiques spéciales.

Afin de résoudre ces différentes questions, qui n'avaient été qu'effleurées par les zoologistes, M. Filhol a entrepris une étude anatomique complète des Manchots, étendant ses recherches à plusieurs espèces, afin de pouvoir signaler les modifications que des genres de vie divers avaient pu déterminer. Ses observations ont été consignées dans un long travail accompagné de trente-sept planches, publié par l'Académie des sciences *dans la série des rapports relatifs à l'observation du passage de Vénus devant le soleil en 1874*.

Il ressort aujourd'hui des magnifiques découvertes paléontologiques accomplies, tant sur l'Ancien que sur le Nouveau continent, que durant les temps géologiques il a existé des êtres chez lesquels des caractères, actuellement propres soit aux Reptiles, soit aux Oiseaux, étaient associés. Les Manchots avaient-ils gardé, plus que les autres Oiseaux, une trace de ces caractères mixtes ? Telle était la première question qu'il fallait tâcher de résoudre. Les investigations de M. Filhol ont montré qu'il n'existait pas chez les Manchots, relativement aux muscles, aux viscères, à la circulation, au système nerveux, de caractères reptiliens possédant de la valeur.

(1) Mission de l'île Campbell, 275 p., 37 pl.

Quand il a abordé l'étude du squelette, il a dû se préoccuper de rechercher si chez les jeunes Manchots la séparation des diverses pièces osseuses constituant par leur soudure, lors de l'état adulte, l'os du pied qu'on nomme le métatarsien, indiquait, d'une manière plus accusée que chez les autres Oiseaux, une descendance reptilienne. Il ne l'a pas pensé, car chez quelques oiseaux, les très jeunes Autruches par exemple, on trouve également ces mêmes parties isolées. Seulement, il lui a paru qu'on devait tenir grand compte de ce dernier fait pour la recherche des relations pouvant exister entre les Manchots et les Oiseaux qui s'en rapprochent le plus de nos jours.

En effet, chez ces derniers, le caractère relatif à l'indépendance, dans le jeune âge, des os métatarsiens manque, et il est dès lors fort difficile de faire dériver d'eux la forme Manchot. Il faudrait admettre, si on adoptait cette dernière hypothèse, que l'indépendance des métatarsiens ait disparu chez les *Alca*, chez les *Graculus*, alors que chez les Manchots, qui auraient été le produit d'une adaptation spéciale de ces dernières formes, elle aurait réapparu. Cette supposition est difficile à accepter, et il paraît plus naturel de considérer les Manchots comme les descendants d'une branche très ancienne, issue de formes aviennes primitives, chez lesquelles les os métatarsiens étaient indépendants et appuyaient, comme chez eux, sur le sol durant la marche. Les Manchots devraient dès lors être des oiseaux existant depuis longtemps à la surface du globe, et, à cet égard, les découvertes paléontologiques, faites par M. Traill, confirment ces considérations. Ce savant explorateur a découvert, dans les dépôts de l'Éocène supérieur de Oomaru (Nouvelle-Zélande), quelques pièces du squelette d'un Manchot possédant tous les caractères particuliers aux oiseaux de ce groupe vivant de nos jours : ce qui montre que durant l'Éocène supérieur, le type Manchot était réalisé, et qu'il s'est perpétué depuis cette époque, sans avoir subi de modifications importantes.

Quels étaient les caractères des animaux faisant partie de cette ancienne branche ayant donné naissance à nos Manchots ? Les organes du vol étaient-ils développés et ont-ils subi une simple atrophie chez les oiseaux actuels que nous étudions ? On ne peut que répondre affirmativement à cette question, car on retrouve chez les Manchots, à deux ou trois exceptions près, tous les muscles de l'aile des autres oiseaux. La plupart d'entre eux ont subi simplement, par suite du manque de fonctionnement, une atrophie profonde ; certains ne sont plus représentés que par des bandelettes fibreuses, mais il est bien évident qu'ils ont dû posséder primitivement un développement normal.

Étant donné que la famille des Manchots est très ancienne à la surface du globe, il était intéressant de rechercher la valeur des modifications ayant pu survenir chez ses membres sous l'influence de la variabilité et de l'adaptation à des conditions

de vie différentes, pendant des temps d'une durée immense. M. Filhol a signalé, à ce sujet, des faits importants.

La tête présente le même mode de structure dans toutes les espèces de Manchots ; seulement sa longueur, le développement de la face par rapport au crâne, le développement extrême ou l'atrophie de certaines crêtes osseuses varient beaucoup, et les différences apparaissant ainsi constituent des caractères d'une grande valeur pour la distribution de ces oiseaux en genres et en espèces.

Il semblerait que le développement en longueur et en force de la face soit en rapport avec le genre de vie de l'animal, avec la nourriture qu'il prend. Les Manchots sont évidemment bien loin de se nourrir tous de la même façon, et nous en avons le témoignage dans la disposition de la bouche, dans la disposition différente de l'estomac suivant les espèces qu'on observe.

La préhension d'aliments divers et leur broiement devait entraîner le développement extrême ou l'atrophie de certains muscles, et par suite des modifications des saillies osseuses sur lesquelles ces éléments venaient s'insérer. Aussi ne doit-on pas être surpris de voir les tympaniques et les ptérygoïdiens posséder des caractères absolument différents suivant les espèces de Manchots qu'on examine, et les diverses modifications subies par ces pièces osseuses sont telles, que l'examen seul de l'un de ces os peut permettre de faire reconnaître l'espèce dont il provient.

Après avoir signalé ces différences squelettologiques, M. Filhol s'est préoccupé de rechercher celles qui pouvaient être relatives au système musculaire. Elles lui ont toutes paru avoir peu de valeur, et il a pensé que certaines de celles constatées sont absolument individuelles. Le développement des muscles se fixant sur les ptérygoïdiens ou les tympaniques doit seul être pris en considération.

L'examen du système circulatoire a fait découvrir des dispositions anatomiques absolument spéciales à ces oiseaux (*anastomose de l'artère cervicale ascendante avec la carotide externe, origine des artères intercostales se détachant d'un tronc ascendant né de l'iliaque, origine de l'artère fémorale*, etc.).

Antérieurement aux travaux de M. Filhol, M. Julien avait signalé, dans une espèce de Manchot, une disposition plexiforme de l'artère humérale. En étendant ses études à diverses espèces, M. Filhol a montré que le fait constaté par M. Julien n'était pas général, et que même sur les animaux dont il avait fait l'étude, la disposition de l'artère humérale était différente suivant qu'on observait le côté droit ou gauche d'un même sujet. L'examen d'un grand nombre d'espèces de Manchots a fait découvrir une série de dispositions de plus en plus simples, et il a été possible finalement de constater sur deux jeunes *Eudyptes antipodes* un mode de structure de l'artère humérale identique à celui existant sur tous les autres oiseaux, fait venant confirmer de la manière la plus remarquable les précédentes recherches, qui conduisaient à considérer les Manchots comme des oiseaux ordinaires, adaptés à un genre de vie spécial.

Au point de vue splauchnologique, les Manchots présentent, suivant les genres et les espèces, des variations importantes. Il semble que ce soient leurs organes internes qui aient subi le plus de modifications tendant à les adapter à des conditions d'existence différentes.

Tout d'abord le mode de disposition de la bouche doit arrêter l'attention. La langue, le palais, et, sur une très petite étendue, les parties latérales du plancher buccal, sont garnis de fortes papilles, solides, résistantes, aignës à leur sommet, ayant évidemment pour but, par suite de leur direction en arrière, d'empêcher les proies saisies d'échapper. Le nombre des lignes antéro-postérieures formées par ces éléments, varie suivant les genres et les espèces, et il semble que les différences constatées à ce sujet aient une grande fixité. On trouve également de très importantes modifications dans le développement plus ou moins grand de l'appareil glandulaire stomacal, ainsi que dans la manière dont sont groupés les éléments qui le composent. Quant au mode de disposition de l'intestin, il est le même pour tous les genres de Manchots. Le faible calibre de cet organe, en même temps que son extrême longueur, semblent constituer un caractère propre à cette famille d'oiseaux. L'étendue de l'intestin grêle varie beaucoup dans une même espèce, et cela, semble-t-il, suivant la localité qu'elle habite. Il paraît probable que l'influence d'une alimentation différente a progressivement déterminé ces changements.

Le foie est, d'après les observations de M. Filhol, susceptible de modifications très importantes dans sa forme en même temps que dans les proportions relatives des deux lobes qui le constituent. Il lui a paru que, par l'examen seul de cet organe, on pouvait déterminer certaines espèces de Manchots.

Le système nerveux cérébro-spinal et le système nerveux du grand sympathique ont une constitution rappelant exactement celle des autres oiseaux. Le développement du cerveau a paru seulement devoir fixer l'attention.

La fin du travail de M. Filhol a été consacrée à l'établissement d'une classification des Manchots, d'après leurs caractères anatomiques.

6. — Contribution à l'étude de la faune des grandes profondeurs.

Les premières explorations sous-marines. — Campagne du *Talisman*; exposé de ses principaux résultats. — De la distribution des principaux groupes d'animaux marins dans les profondeurs. — Reproduction des animaux remontés des abysses avec leurs couleurs.

M. Filhol a été appelé en 1883, à faire partie de la Commission des dragages sous-marins, embarquée à bord du *Talisman*. A son retour en France, après avoir visité une étendue considérable de l'Atlantiqoe nord, il s'est préoccupé de

la publication d'un ouvrage dans lequel devaient être exposés les faits principaux relatifs à la distribution des êtres habitant les grandes profondeur. Il a donné au livre qu'il a publié à cette occasion, le titre de : *la Vie au fond des mers* (1). Il s'est efforcé dans cette œuvre de signaler les découvertes zoologiques dont il avait été le témoin, et d'autre part il a cherché à indiquer, en utilisant les renseignements fournis par les investigations antérieures, soit françaises, soit étrangères, l'état de nos connaissances sur la répartition générale des animaux au fond des Océans.

Après avoir tracé l'historique des premières explorations sous-marines, M. Filhol a décrit et fait figurer les instruments servant soit à sonder, soit à effectuer des dragages, soit à prendre des températures. Il a abordé ensuite l'étude des conditions d'existence dans lesquelles se trouvaient être placés les animaux sous-marins, et, ce point important établi, il a passé à l'examen des divers groupes zoologiques dont la présence avait été constatée au fond des abysses. Durant le cours des descriptions qui se sont alors succédé, il a tâché de bien faire ressortir à quelle profondeur descendait chaque famille d'animaux, quelle était la distribution des espèces qu'il comprenait, et grâce à quelles circonstances de température, de courants, les êtres étaient peu à peu arrivés, après avoir quitté les rivages de la mer, ou après avoir habité, durant les temps géologiques, des mers peu profondes, à gagner les grands fonds de nos Océans. Il a été amené par conséquent à montrer le rôle que trois facteurs principaux, la pression, la température et l'absence de lumière, avaient dû jouer sur des organismes déterminés.

Dans le but de rendre ses descriptions plus faciles à saisir, M. Filhol a joint à son ouvrage un nombre considérable de figures originales, représentant les types les plus curieux des habitants des abysses, et il a fait figurer, pour la première fois, sur diverses planches, des animaux, pêchés jusqu'à 5,000 mètres, avec les colorations brillantes qu'ils possédaient au moment où ils ont été retirés de la mer.

7. — De la persistance de phénomènes de réaction chez des Insectes après l'ablation de la tête (2).

Les réactions persistent chez les Lucanes pendant un temps très long après l'ablation de la tête. La durée des phénomènes de réaction est en rapport avec l'âge des animaux observés.

M. Filhol ayant eu à recueillir, pour des études d'Histologie, des centres nerveux cérébraux de Cerf-Volant *(Lucanus cervus)*, a constaté chez les Insectes décapités une

(1) *La vie au fond des mers*, 320 p., 96 fig., 8 pl.
(2) Bull. Soc. phyl. 1889-90.

persistance dans les réactions d'une bien plus grande durée que ne l'était celle signalée jusqu'alors. Ainsi, deux Lucanes décapités le 1er juin ne sont morts que le 20 juin, c'est-à-dire que ce n'est qu'à cette époque, qu'ils ont cessé de réagir lorsqu'on les irritait en les touchant. Deux Lucanes décapités le 10 juin succombèrent le 23 juin. La persistance des phénomènes de réaction a été plus courte dans ce cas. Elle s'est montrée encore plus brève dans le cas suivant, où un Lucane décapité le 14 juin cessa de réagir le 14 juin. Il en est de même de deux Lucanes qui, mutilés le 15 juin, ne présentèrent plus de phénomènes vitaux, l'un le 22 juin, l'autre le 24 juin. Un Lucane décapité le 27 juin mourut le 6 juillet et enfin un dernier de ces Insectes, privé de sa tête le 5 juillet, ne présenta de phénomènes de réaction que pendant vingt-quatre heures. Ces faits montrent que la durée des phénomèmes de réaction chez des Lucanes privés de leur tête peut dans certains cas être longue, car elle atteindrait vingt jours. D'autre part, cette durée décroît graduellement à mesure qu'on opère sur des sujets pris à une date de plus en plus éloignée de celle à laquelle ils ont apparu. Ainsi, si un Lucane pris et décapité le 1er juin réagit encore le 20 juin, lorsqu'on l'irrite, un autre capturé le 5 juillet et mis dans le même état ne donne aucun signe de vie après vingt-quatre heures. Les combustions organiques se prolongent donc longtemps chez les premiers, possédant de grandes réserves organiques, tandis qu'elles cessent presque tout de suite chez les seconds qui ont consommé presque complètement les leurs.

DEUXIÈME PARTIE

TRAVAUX DE PALÉOZOOLOGIE

8. — Étude sur les Vertébrés fossiles d'Issel (Aude) (1).

Le gisement fossilifère d'Issel remonte à l'époque où la mer déposait dans le bassin de Paris les sables de Beauchamp. — Difficultés des recherches. — Explorations longues. — Les Carnassiers étaient des Créodontes. — Les *Lophiodon;* étude de leur squelette. — Recherche des variations survenues sur ces animaux. — Modifications des formes craniennes. — Modifications dans la disposition du système dentaire. — Changement progressif dans la forme de certaines dents sur une même espèce. — Quand une variation se montrait, elle était accompagnée d'autres modifications montrant que tout l'organisme évoluait dans un même sens; les *Lophiodon* à prémolaires de *Rhinocéros* avaient des membres dont la structure tendait vers celle de ces derniers animaux. — Des liens qu'avaient les *Lophiodon* avec les *Coryphodon* et les *Aceratherium.* — Des *Pachynolophus;* leur position ancestrale dans la ligne des Equidés. — Des Reptiles. Tortues et Crocodiliens gigantesques.

Un des gisements les plus anciens, renfermant des restes de Vertébrés fossiles est celui d'Issel (Aude), dont l'époque de formation, précisée de la manière la plus exacte par les géologues, remonte à la période de formation des dépôts des sables de Beauchamp dans le bassin de Paris. La date de la découverte de son existence remonte à plus d'un siècle, et ce n'est pourtant que durant ces dernières années, que grâce aux travaux de M. Filhol on a pu être fixé sur les caractères des animaux qui se trouvaient y être ensevelis. Ce manque de connaissances antérieures tenait d'abord à ce que les ossements qu'on recueille à Issel sont rares, ensuite à ce qu'ils se trouvent être enserrés dans une gangue d'une dureté excessive, d'où il est extrêmement difficile de les dégager.

(1) Etude sur les Vertébrés fossiles d'Issel (Aude). Mémoires de la Société de Géologie, 21 pl. 1888.

M. Filhol, pour arriver à recueillir les matériaux nécessaires à ses études, a dû entreprendre des fouilles difficiles et d'une longue durée. Ce n'est qu'au bout *de seize ans* qu'il est parvenu à réunir assez d'échantillons, pour rédiger le travail dont nous allons rappeler les principales conclusions.

A l'époque de la formation des graviers d'Issel, les Carnassiers tels que ceux qui existent de nos jours n'avaient pas encore apparu. Ils étaient représentés par des animaux fort singuliers, qu'on retrouve également dans les dépôts des premières périodes tertiaires de l'Amérique du Nord et qu'on a dénommé des Créodontes. L'*Isselotherium*, décrit par M. Filhol était remarquable par les caractères insectivores qu'il possédait et qui se trouvaient être alliés à d'autres caractères propres aux Viverridées.

Sur le bord de bassins, alimentés par des cours d'eau descendant de la Montagne Noire, vivaient à Issel des Pachydermes étranges, les *Lophiodon*, connus seulement jusqu'au moment où M. Filhol a entrepris ses recherches, par quelques parties de leur système dentaire. M. Filhol a recueilli le squelette presque complet de ces Mammifères et il a pu décrire ses particularités.

Les *Lophiodon*, dont la taille, dans certaines espèces, égalait, si elle ne surpassait même, celle de nos plus grands Rhinocéros, avaient de lointaines analogies avec les Tapirs. La partie antérieure de leur orifice nasal, contrairement à ce qu'on avait prévu, ne se prolongeait pas par une trompe. Il n'existait pas de corne sur le nez comme chez les Rhinocéros. Enfin ces Mammifères possédaient à un haut degré un des caractères propres aux Pachydermes primitifs, leur bouche étant armée de puissantes canines, constituant de terribles moyens d'attaque et de défense.

Les Paléontologistes, en se basant sur les quelques débris retrouvés, étaient assez portés à penser que les *Lophiodon* auraient pu être les ancêtres des Tapirs et des Rhinocéros. M. Filhol a donc dû tâcher de reconnaître les variations de ces animaux, les directions dans lesquelles elles s'étaient accomplies, le degré qu'elles avaient atteint. Il pouvait résulter de ces études des renseignements précieux au point de vue de la Zoologie générale.

L'examen de la série des pièces, recueillies à Issel, a montré que la taille des *Lophiodon*, ayant vécu dans cette localité, était variable et que la forme de la tête n'était pas toujours la même. Ainsi, certains sujets possédaient un museau un peu allongé, alors que d'autres étaient caractérisés par une face courte, et nous devons ajouter qu'on découvre, entre les formes extrêmes, tous les types intermédiaires. On reconnaît dès lors une tendance très accusée à des variations tendant probablement vers des adaptations nouvelles.

On retrouve cette tendance à la variation, dans la disposition du système dentaire. Ainsi, sur certaines espèces de *Lophiodon*, les dents formaient une série continue, alors que sur d'autres, on voit progressivement un intervalle apparaître entre la canine et la première prémolaire. La barre est donc due à des modifications

spontanées et progressives. D'autre part, l'étendue relative de la série des prémolaires et de celle des molaires est variable dans une même espèce. Ainsi, sur des maxillaires de *Lophiodon isselense*, on trouve entre ces deux parties un rapport correspondant au nombre de 1,358, alors que sur d'autres le rapport est de 2,159. Entre ces nombres extrêmes, on découvre toute une série d'intermédiaires.

La forme de la tête, l'étendue relative de diverses parties de la série dentaire étant variables, il devenait important de savoir si la forme des dents était susceptible, elle aussi, de se modifier dans une même espèce. A ce sujet, M. Filhol a montré, qu'en se basant sur la forme de certaines molaires de *Lophiodon isselense* on pouvait établir deux espèces nettement distinctes, mais qu'en réunissant une grande série de maxillaires on arrivait à rattacher l'une à l'autre ces deux espèces dont l'une offrait les caractères les plus purs des *Lophiodon* alors que l'autre se rapprochait de la manière la plus remarquable de ces *Rhinocéros* primitifs qu'on nomme les *Aceratherium*.

Les modifications survenues dans la structure de la tête, dans le système dentaire conduisaient à rechercher si la forme des membres était restée toujours la même : si par exemple alors que les dents revêtaient la forme de celles des Rhinocéridés, les différentes parties du squelette ne se modifiaient pas dans une même direction et à ce sujet M. Filhol a montré que tout l'organisme évoluait dans un même se. s. Ainsi le *Lophiodon lautricense*, qui avait des prémolaires d'*Aceratherium*, possédait un membre antérieur dont la structure n'était plus celle particulière au type Lophiodon pur, mais rappelait celle particulière au second de ces genres qui n'est apparu que postérieurement.

Si au point de vue des formes animales futures les *Lophiodon* tendaient nettement vers le Rhinocéridés, ils ont paru d'autre part à M. Filhol se rattacher dans le passé au *Coryphodon* et il lui a semblé que ces deux genres pourraient bien avoir eu une commune origine.

Les recherches accomplies par M. Filhol à Issel ont permis d'autre part d'augmenter considérablement nos connaissances sur les *Pachynolophus*, Pachydermes de moyenne taille, paraissant devoir rentrer dans la ligne ancestrale des Equidés.

Avec ces animaux, vivaient à Issel autour des bassins ou sur les bords des cours d'eau, de nombreuses Tortues, quelques-unes de grande taille, et de gigantesques Crocodiles, que M. Filhol a dénommé les *Isselosaurus*, ayant des analogies avec certains Crocodiliens actuels de l'Inde. Les restes d'un de ces Reptiles, découverts par M. Filhol, indiquent des animaux atteignant une longueur de six à sept mètres.

La durée d'existence de cette faune ne s'est pas prolongée. Une population d'animaux beaucoup plus variée, dont les caractères seront exposés dans

un des paragraphes suivants, est apparue et cette dernière a occupé le sol de la France pendant une immense période de temps.

9. — De l'origine des Tapirs.

Les Tapirs sont d'origine européenne; leur apparition remonte à la formation du calcaire grossier supérieur (1).

Les Paléontologistes qui s'étaient occupés des Tapirs, pensaient que ces animaux tiraient probablement leur origine des *Lophiodontidæ*, vivant durant l'Eocène inférieur. Les *Tapirus* n'auraient apparu que plus tard, durant l'Oligocène. M. Filhol a décrit, provenant de Buschveiller, un animal extrêmement voisin des Tapirs, le *Palæotapirus*, recueilli dans cette localité avec des *Lophiodon*. Par conséquent, ces derniers ne sauraient être considérés comme les ancêtres des Tapirs. Les *Palæotapirus* descendent bien évidemment d'animaux à prémolaires complexes, presque toutes semblables aux molaires et en cela seulement ils se rapprochent des *Lophiodon*. Les différences distinguant les *Palæotapirus* des *Tapirus* sont si faibles, qu'on comprend très facilement qu'elles se soient effacées et dès lors, dans l'état actuel de nos connaissances paléontologiques, on doit admettre que les Tapirs vivant aujourd'hui en Asie et dans l'Amérique du Sud descendent d'animaux existant en France durant l'Éocène inférieur.

10. — Observations concernant la faune d'Argenton.

De l'origine européenne des *Hyrachius*; de leur extension au continent américain; de leur évolution dans cette région; de leur fixité en France.

Les dépôts d'Argenton (Indre) renfermant de nombreux restes d'une riche faune de Vertébrés, correspondent à la formation du calcaire grossier dans le bassin de Paris. Dans l'étude que M. Filhol a faite des mammifères enfouis dans cette localité, il a signalé la présence d'un genre très important, celui des *Hyrachius*, animaux tapiroïdes, découverts pour la première fois dans l'Amérique du Nord, au sein des formations de l'éocène supérieur. M. Filhol avait déjà retrouvé les *Hyrachius* en France à une période correspondant sensiblement à celle à laquelle ils avaient vécu en Amérique et il était difficile dès lors de se prononcer sur leur lieu d'origine. Mais leur rencontre tout à fait inattendue au milieu de la

(1) Description d'un nouveau genre de Pachydermes (*Palæotapirus*). Bull. Soc. Phil. de Paris. 1887-1888.

faune du calcaire grossier a fait disparaître ce doute. Elle a servi d'autre part à montrer que les *Hyrachius* d'Argenton comparés à ceux de Chelles-sur-Cher, qui sont bien plus récents, car ils datent du calcaire de Beauce et sont les derniers que nous ayons à signaler en France, ne se sont presque pas modifiés, durant l'immense période de temps ayant séparé la formation des couches où ils ont été ensevelis. Dans l'Amérique du Nord, au contraire, les *Hyrachius* ont varié et les paléontologistes les considèrent comme ayant été dans cette région les ancêtres des *Hyracodon* aux formes de Rhinocéridés.

On doit conclure, à un point de vue général, des faits précédents, que certains genres de Mammifères, ayant apparu sur l'Ancien continent, ont émigré sur le Nouveau, où ils se sont trouvés dans des conditions d'existence telles qu'ils ont dû varier pour s'adapter, tandis que dans leur lieu d'origine, ils se sont maintenus fixes jusqu'au moment où sont survenus des changements de milieux qui les ont fait disparaître.

II. — De la faune des Mammifères ayant vécu en France sur le plateau du Quercy durant l'Oligocène.

A la fin de l'éocène, le plateau du Quercy, qui occupe une grande partie des départements du Tarn, du Tarn-et-Garonne, du Lot, de l'Aveyron, était habité par une quantité innombrable de genres très divers de Vertébrés. Le nombre des espèces nouvelles de Mammifères, que M. Filhol a fait connaître, s'élève actuellement à plus de 120. Les diagnoses de ces différents animaux ont été publiées dans un travail intitulé : *Recherches sur les Phosphorites du Quercy, étude des fossiles qu'on y rencontre*, dans deux ouvrages ayant pour titres : *Mémoires sur quelques Mammifères fossiles du Quercy* et dans diverses notes, accompagnées de figures, publiées dans les *Bulletins de la Société Philomathique*, depuis l'apparition de ces deux derniers travaux.

Les différents échantillons découverts et dont la presque totalité fait partie des collections personnelles de M. Filhol, ont été figurés sur 76 planches. Les investigations ayant permis de mener à bonne fin ce travail ont été poursuivies sans interruptions pendant *vingt années consécutives*, et ce n'a été que grâce à cette persistance dans les recherches, qu'il a été possible d'arriver à connaître la faune si variée et si abondante qui avait peuplé le plateau du Quercy, durant les derniers temps de l'éocène supérieur et pendant la première partie du miocène inférieur. Avant la découverte de la faune des Phosphorites, le nombre des Mammifères signalés, comme ayant vécu durant ces périodes, s'élevait à 30 à peine, alors qu'aujourd'hui nous savons que près de 200 espèces de ces animaux ont existé dans la partie centrale de la France.

Afin de faciliter l'exposé des résultats auxquels M. Filhol est parvenu durant ses recherches, nous rappellerons tout d'abord les caractères zoologiques de la faune, puis, dans une série de paragraphes successifs, nous indiquerons les faits principaux se rapportant à la variation des espèces animales, variations pouvant nous faire présenter l'origine de nombreux Mammifères actuels.

§ I. — *Caractères généraux de la faune des Phosphorites.*

De l'indication du climat par l'étude des Mollusques fossiles. — Découverte des Lémuriens vrais. — Les Chiroptères et leurs abris. — Les Insectivores; leurs rapports avec des genres asiatiques et africains actuels; les Taupes, les Desmans, les Hérissons primitifs. — Rongeurs; de la découverte de Porc-épics, de Castors, de Lagotis; des genres précurseurs de certains genres actuels. — Des Carnassiers; leur multiplicité; les Chats, les Chiens les Ours n'avaient pas apparu; de la prépondérance des Viverridés. — Les Créodontes. — Les Pachydermes : les Rhinocérotidés et leurs homologues dans l'Amérique du Sud. — Les *Anoplotherium* et les *Palæotherium*, leurs variations infinies; les *Cebochœrus* n'établissaient pas un lien entre les Singes et les Pachydermes; les Pachydermes de transition; les Pachydermes aux formes aberrantes. — De la découverte des plus anciens Ruminants connus; leurs affinités avec les Moschidés. — Les Edentés; ceux de ces animaux qui possèdent une carapace et qu'on considérait comme essentiellement propres au Nouveau continent ont vécu en France; certains genres particuliers à l'Ancien continent existaient avec les précédents. — Les Marsupiaux; ils n'avaient de rapports qu'avec ceux existant maintenant dans l'Amérique du Nord.

Si l'on veut se rendre un compte exact de ce qu'était une faune d'animaux peuplant une région, à un moment déterminé, et si l'on veut apprécier les modifications qui ont pu survenir dans sa composition, un point important à connaître est celui qui se rattache à la nature du climat auquel elle était soumise. Les changements de température entraînent nécessairement après eux la disparition de certaines espèces, qui ne peuvent s'accoutumer aux nouvelles conditions biologiques, les émigrations de certaines autres poursuivant la chaleur ou le froid qui se dérobent, et enfin la transformation de quelques-unes qui, par la complexité de leurs organismes, peuvent s'adapter aux influences d'un milieu nouveau.

Pour préciser les conditions dans lesquelles vivaient les animaux peuplant le Quercy, M. Filhol a entrepris l'étude des Mollusques fossiles dont il rencontrait les coquilles associées aux divers ossements qu'il recueillait, et il a vu alors que les espèces trouvées appartenaient à des genres dont on ne retrouve plus les analogues que dans les climats chauds, notamment dans ceux de l'extrême Orient.

Ainsi les *Helix subnanina, naninopsis,* ne peuvent se rapprocher que des espèces vivant actuellement dans le Cambodge ou dans le royaume de Siam. Les *Hybocystis* n'ont plus de représentants qu'en Birmanie. Les *Otopoma,* voisins de ceux du Quercy. habitent les îles de la Mer des Indes ou dans le Sud

de l'Arabie. Enfin les *Leucochroa Milne-Edwarsiana*, les *Helix Ramondi, aziospudata*, les *Glandina* sont des coquilles qui dénotent, pour l'époque où elles vivaient, une température chaude, humide, assez semblable à celle de la Cochinchine.

On sait que la structure du test des coquilles des Mollusques varie beaucoup suivant leur habitat. M. Filhol a profité de cette particularité pour chercher à obtenir une idée de l'aspect de la région au moment des dépôts de phosphorites. Les espèces qu'il avait découvertes n'avaient pas toutes le même genre de vie. Ainsi les *Leucochroa Milne-Edwarsiana* devaient se plaire sur des rochers exposés au soleil, dans les lieux secs et arides; les *Helix subnanina, naninopsis*, dans les bois humides, sous les pierres ou sous les troncs pourris; l'*Helix Ramondi* au pied des broussailles, des buissons, dans les endroits secs et dénudés, et la plupart du temps terrée pendant le jour; l'*Helix aziospudasta,* sous les pierres, contre les rochers; l'*Helix calyptogira,* dans les lieux ombragés et humides, au pied des arbres, dans les détritus ou sous les feuilles tombées. Les *Glandina* devaient être terrées au pied des rochers ou dans les endroits secs, peu aérés et cependant un peu ombragés. Les *Otopoma* vivaient sur les rochers exposés au soleil ou sur les pierres dans les lieux arides. Les *Ischurostoma formosum*, les *Pomatias*, les *Hybocystis* devaient se rencontrer sous les ombrages des bois, sur les troncs des arbres, quelques-uns même dans les anfractuosités des rochers.

Quant aux *Planorbis* et aux *Limnea*, les espèces habitaient dans l'eau. Seulement, leurs caractères indiquent que cette eau n'était ni celle d'un lac ou d'un étang, ni celle d'un torrent ou d'une rivière impétueuse; mais celle d'un cours d'eau paisible s'écoulant lentement au milieu des prairies.

D'après le mode de vie de ces espèces, il est facile de se représenter le paysage de cette époque. Là où se trouvent les gisements fossilifères du Quercy existaient des vallées peu profondes, parcourues par des cours d'eau paisibles, bordés de chaque côté par de vertes prairies, assez humides, parsemées de buissons; un peu plus loin, au pied des coteaux de frais ombrages; puis une série de terrains secs et dénudés formant la pente des collines, couronnées elles-mêmes par de grands bois.

Le climat connu, l'aspect général de la région reconstitué, nous allons exposer les caractères des animaux de l'époque.

Les Singes n'existaient pas encore et rien n'annonce leur apparition prochaine. Les Lémuriens, les Faux-Singes des anciens naturalistes, étaient au contraire très abondants. Les uns, comme les *Adapis*, vivaient en troupes au milieu des bois, les autres, comme les *Necrolemur*, devaient se plaire isolés. Les *Adapis* dont M. Filhol a fait une étude approfondie étaient des animaux dont les caractères très larges semblent indiquer une origine pachyderme. M. Filhol, à cause de ce fait, les a appelés des Pachylémuriens. Ils devaient avoir beaucoup des mœurs des *Lemurs*

de Madagascar, mais ils ne présentaient pas comme quelques-uns de ces derniers les grandes différences de proportions qu'on note entre le bras et l'avant-bras, la cuisse et la jambe. Quant aux *Necrolemur* découverts par M. Filhol, ce sont des Lémuriens vrais et ce sont les seuls qui aient été encore trouvés sur l'Ancien continent. Leur taille était très petite, leurs orbites immenses indiquaient des habitudes nocturnes. La forme, l'allure générale de ces animaux devait rappeler beaucoup celle des *Galago* du Sénégal. Par ses Lémuriens, la faune des phosphorites a plus d'affinités avec la faune africaine actuelle qu'avec la faune asiatique.

Les Chauves-Souris vivaient, en très grand nombre, à cette époque, où l'on constate pour la première fois leur existence. Elles appartenaient à des genres variés et, fait très remarquable, ces genres sont parvenus sans modifications jusqu'à notre époque. A ce sujet, M. Filhol a signalé des *Rhinolophus*, des *Vespertilio*, des *Nycteris*. L'observation de quelques légères variations du système dentaire, au point de vue de la position des prémolaires et de leur volume relatif, constitue les seuls éléments sur lesquels on puisse se baser pour admettre des espèces distinctes. Quoique la température régnant à cette époque sur le plateau du Quercy fût très élevée, il ne paraît pas y avoir eu de Chiroptères de grande taille, semblables aux Roussettes actuellement répandues dans diverses régions intertropicales.

Les Rhinolophes étaient particulièrement abondants. Comme ceux de nos jours ils habitaient dans de profondes excavations où ils vivaient par milliers, et M. Filhol a signalé un de leurs curieux abris, auprès du village de Crégols. En ce point les ossements de ces animaux, en s'accumulant à la longue sur le sol, ont formé une énorme masse, cimentée plus tard par du phosphate de chaux apporté en solution par des eaux thermales. L'exploitation de la brèche ainsi constituée a fourni plusieurs centaines de mètres cubes de matières phosphatées.

S'il existait parmi les Chiroptères des formes génériques identiques à quelques-unes de celles que nous observons de nos jours, le même fait peut être constaté relativement aux Insectivores. Ainsi, M. Filhol a signalé des Musaraignes, dont une des espèces recueillies présentait beaucoup d'analogies avec une de celles de ces animaux habitant aujourd'hui les berges de nos rivières. Pourtant ce n'est là qu'une exception, et l'on doit reconnaître que la faune des Insectivores du Quercy était composée, en presque totalité, de genres disparus, mais ayant cependant les plus étroites et les plus remarquables relations avec certains de ceux qui vivent autour de nous. Ainsi les Hérissons étaient représentés par un genre particulier, le genre *Palærinaceus* (H. F.), qui a certainement été le point d'origine des *Erinaceus* actuels. Il en a été de même pour les Taupes, qui descendent probablement des *Protalpa* (H. F.) et pour les *Gymnurus* dont les ancêtres ont dû être les *Neurogymnurus* (H. F.). Les Desmans, ces singuliers insectivores aux mœurs aquatiques, secrètant un liquide exhalant une forte odeur musquée et dont le nez est prolongé en

forme de trompe, sont confinés actuellement dans les Pyrénées et une partie de la Russie. Ce n'est qu'à l'époque du miocène moyen supérieur qu'ils apparaissent en France, mais durant la période des Phosphorites leur venue semble annoncée par la présence d'un genre, découvert par M. Filhol *(Myxomygale)* alliant à certaines particularités des Mygales, quelques lointaines ressemblances avec les Taupes. C'est là un de ces types aux caractères généralisés, qui sont si instructifs au point de vue de l'évolution.

Si les *Neurogymnurus* sont les ancêtres des Gymnures vivant à Sumatra et dans la presqu'île de Malacca, les *Urotrichus* propres au Japon ont été également précédés durant l'Oligocène par des Mammifères, qui leur furent presque semblables, les *Amphidozotherium* (H. F.). Les observations relatives aux Insectivores nous éclairent donc de la manière la plus nette, sur les animaux qui ont précédé certains de nos genres actuels et elles nous montrent que la plupart de ceux de nos jours, qui paraissent en descendre, vivent en Afrique, en Asie dans des conditions de climat semblables à celles auxquelles ils étaient autrefois soumis dans les vallées du Quercy.

Au point de vue de mœurs nous pouvons prévoir que les *Protalpa*, les *Amphidozotherium*, avaient des demeures souterraines comme nos Taupes, alors que les *Myxomygale*, les *Sorex*, habitaient dans des terriers creusés dans les berges des petits cours d'eau. Quant aux *Palærinaceus*, aux *Neurogymnurus*, ils s'abritaient au milieu des buissons.

Les Rongeurs ont donné lieu à des études aussi intéressantes que les Insectivores. Ainsi M. Filhol a signalé l'apparition des Castors, qui se sont plus tard étendus au Nouveau continent, mais dont l'origine a été ainsi démontrée être européenne. Les Porcs-Epics ont été découverts également, pour la première fois, à une époque aussi reculée; on ne les connaissait que dans le Miocène. Un genre correspondant à celui de nos Hamsters (*Cricetodon*) indiqué seulement dans le Miocène moyen supérieur, habitait les prairies du Quercy, alors que de nombreux Ecureuils (*Scurius Quercy*, H. F.) vivaient au milieu des bois. A côté de ces genres qui sont restés européens, M. Filhol en a signalé d'autres possédant d'indiscutables ressemblances avec certains genres américains et africains. Ainsi les *Theridomys* se rapprochaient beaucoup des petits Hystricidés ou Porc-Epics de la tribu des *Echymis* vivant en Amérique, alors que les *Issiodoromys* avaient des analogies avec les *Pédètes* habitant l'Afrique.

La faune des Carnassiers était d'une richesse excessive en rapport comme nous le montrerons plus loin avec le développement des Pachydermes et des Ruminants. Les Chats, les *Felis*, n'existaient pas encore. Ils étaient représentés par des animaux fort singuliers, dont quelques-uns possédaient associés des caractères, aujourd'hui dispersés et chacun caractéristiques d'un famille particulière de carnivores, alors que d'autres étaient arrivés à un degré surprenant de spécialisation.

Parmi les premiers nous citerons les *Pseudelurus*, les *Prailurus* (H. F.), les *Œlurogale* (H. F.), qui ont fourni à M. Filhol, ainsi qu'on le verra plus loin, de si précieux renseignements sur la manière dont se sont constitués les Carnassiers actuels. Ils possédaient des caractères de Félidés, associés à des caractères de Viverridés et de Mustelidés. Quand on étudie ces animaux on reconnaît tout de suite que c'étaient des êtres devant se prêter de la manière la plus admirable aux transformations et aux adaptations que pouvaient nécessiter des changements dans les conditions de vie. Il y avait en eux de quoi satisfaire à toutes les exigences d'une nature en train de se faire nouvelle. A côté de ces organismes, pouvant être ainsi pétris, façonnés à nouveau, il y en avait d'autres qui étaient parvenus à un tel degré de spécialisation, en simplifiant certaines de leurs parties qu'ils devaient disparaître lorsque le milieu pour lequel ils étaient faits, viendrait à être modifié. Un des carnassiers les plus remarquables, à ce point de vue est celui que M. Filhol a désigné par l'appellation de *Drepanodon bidentatus*.

Chez cet animal, les incisives et la canine inférieures étaient très réduites, et il n'y avait sur le bord alvéolaire que deux petites molaires. Par conséquent, la partie antérieure de la bouche n'était constituée ni pour saisir, ni pour broyer des proies. A la mâchoire supérieure, les incisives étaient également sans puissance, alors que les canines prenaient un développement formidable et s'allongeaient de manière à revêtir la forme de lames de sabres. Ainsi armés, les *Drepanodon* des Phosphorites devaient être de terribles adversaires, faisant aux animaux qu'ils attaquaient des plaies larges et profondes, d'où le sang s'échappait en abondance. L'atrophie des molaires, leur nombre très réduit, montrent que c'est ce liquide qui devait servir presque exclusivement d'aliment. Pour que de semblables buveurs de sang pussent exister, il fallait qu'il y eût autour d'eux une très riche faune de Pachydermes ou de Ruminants, et à ce point de vue les recherches de M. Filhol ont montré que le plateau du Quercy avait été peuplé par des genres nombreux et des espèces très multipliées de ces animaux.

Les Chiens, si répandus de nos jours, sur presque toute la surface de la terre, de même que les Chats, n'existaient pas encore. M. Filhol a montré qu'ils étaient représentés à cette époque par des animaux signalés jusqu'alors seulement pendant le Miocène, les *Amphicyon*. Ces carnassiers singuliers associaient en eux des caractères d'Ursidés et de Canidés. Ils avaient des membres d'Ours et des dents de Chiens. L'espèce que M. Filhol a fait connaître, l'*Amphicyon ambiguus* est très intéressante pour les zoologistes, parce qu'elle permet d'observer, dans la structure de la patte, certains indices de transformation montrant que les caractères des digitigrades se substituaient à ceux des plantigrades.

Le système dentaire des *Amphicyon* du Quercy possédait d'autre part quelques particularités de structure permettant de rapprocher le genre auquel ils appartenaient, d'un autre genre de la même époque, celui des *Cynodictis*.

Ces derniers constituaient un des éléments les plus importants de la faune des phosphorites, tant par le nombre de leurs espèces que par les variétés qui en sont issues. Pour noter les différences les plus importantes, les plus accusées, M. Filhol a dû créer plus de vingt noms spécifiques. Au point de vue de leurs caractères généraux, les *Cynodictis* étaient des Viverridés, possédant non la formule dentaire des *Viverra*, mais bien celle des *Canis*. Les modifications graduelles qu'ont subies ces animaux conduisent à leur rattacher d'une part les Viverridées et d'autre part les Canidés. Ils constituent donc un groupe ancestral des plus importants au point de vue de l'origine des carnassiers actuels et ce sont leurs variations infinies qui ont permis à M. Filhol de tracer la généalogie de ces derniers.

Les mœurs, les habitudes des *Cynodictis*, devaient être très variées. Certaines de leurs espèces vivaient isolées, d'autres, au contraire, comme en témoigne l'accumulation de leurs restes en des points limités, formaient des bandes comme nos Chacals ou nos Loups. La plus grande partie d'entre elles avaient une existence essentiellement terrestre, mais d'autres semblent par la disposition de leurs membres antérieurs et postérieurs, s'être plues au bord des rivières, des étangs, où elles devaient pêcher comme le font les Loutres.

Les recherches de M. Filhol ont permis de constater, pour la première fois, la présence de Mustellidées à une époque aussi lointaine et une des espèces, qu'il a signalées, possédait des affinités fort remarquables avec les Belettes.

Les *Palæoprionodon* (H. F.), qui appartenaient à la même famille, étaient de petits animaux offrant de très grandes ressemblances avec les *Prionodon* vivant maintenant dans la presqu'île de Malacca. On ne saurait douter qu'ils aient été les ancêtres du genre actuel.

Il s'est produit pour les *Palæoprionodon*, qui étaient excessivement nombreux, ce qui a lieu chez tous les animaux dont la multiplication est extrême : des variétés infinies ont apparues. L'une d'entre elles a plus particulièrement attiré l'attention de M. Filhol, par suite de la valeur générale des observations qu'on peut tirer de son examen. Chez les *Palæoprionodon* types, les prémolaires inférieures étaient espacées et la tuberculeuse bien développée. Sur la variété qui en est descendue, les prémolaires se sont de plus en plus rapprochées les unes contre les autres et alors la tuberculeuse a progressivement diminué de volume. Il se passait alors sur ces derniers carnassiers un fait de même ordre que celui qui a lieu aujourd'hui sur nos Chiens domestiques, à face courte. Le museau a eu une tendance à se raccourcir et les dents se serrant les unes contre les autres, certaines d'entre elles ont diminué tout d'abord de volume, puis enfin ont fini par disparaître. C'est là un des nombreux exemples signalés par M. Filhol, montrant que la disposition des dents, leur forme, leur volume et quelquefois leur nombre n'ont pas toujours eu la fixité que leur accordaient autrefois les zoologistes.

M. Filhol a trouvé avec les Carnassiers précédents, d'autres animaux de la même famille, mais très différents par l'ensemble de leurs caractères et appartenant au groupe que les Paléontologistes américains désignent par l'appellation de Créodontes.

Les Créodontes ont vécu dans l'Amérique du Nord dès le début des temps tertiaires et ils semblent être les survivants de faunes très anciennes. Ils étaient abondants sur les plateaux du Quercy et certaines de leurs espèces, comme le *Hyænodon Heberti*, qu'à découvert M. Filhol, avaient une taille égale, si ce n'est même supérieure, à celle de nos plus grands Carnassiers. Leurs mœurs devaient être très variées, comme en témoignent les formes si différentes de leur système dentaire. Ainsi les *Hyænodon*, les *Pterodon*, devaient essentiellement se nourrir de viande et les premiers devaient comme les Hyènes rechercher les os. Les *Cynohyænodon*, signalés pour la première fois par M. Filhol, qui a décrit et fait figurer leur squelette, avaient des analogies avec les Insectivores. Quant aux *Quercytherium*, également découverts par M. Filhol, leurs habitudes et leur régime resteront pour nous inexplicables, car rien dans la nature actuelle ne saurait leur être comparée. C'étaient des animaux à molaires toutes semblables, garnies de pointes élevées et à prémolaires énormes allant, contrairement à ce qui s'observe sur tous les autres Mammifères, en décroissant de force d'avant en arrière.

La faune des Ongulés contrebalançait par le nombre de ses éléments la multiplicité extrême des carnassiers. Elle comprenait de puissants animaux tels que les *Aceratherium*, Rhinocéros à longues incisives en forme de poignard, les *Cadurcotherium*, également voisins des Rhinocéros et qui se rattachaient intimement, ainsi que l'a montré M. Filhol, aux *Homolodontherium* propres aux formations géologiques de l'Amérique du Sud. A ces animaux étaient associés de grands *Antracotherium* et des *Entelodon*, sortes de *Suidæ* gigantesques dont la bouche était armée de formidables canines. Les *Anoplotherium*, les *Palæotherium*, qui ont donné lieu aux magnifiques reconstitutions de Cuvier, vivaient par troupes et devaient se plaire sur le pourtour des étangs.

M. Filhol a, au sujet des *Anoplotherium*, appelé l'attention d'une manière toute particulière sur les modifications successives dans la forme des dents qui se sont produites dans les diverses espèces ou races de ces animaux, dont l'organisme a cherché par divers procédés, sans pouvoir y réussir, à s'adapter à de nouvelles conditions vitales (1).

La variabilité n'était pas moindre chez les *Palæotherium*, et M. Filhol a pu constater que lorsqu'on constituait une grande série des restes de ces animaux, il était impossible de limiter les espèces antérieurement créées par les Paléontologistes.

(1) Ces faits sont exposés plus loin en détail page 46.

A côté des puissants animaux que nous venons de citer, il en vivait d'autres de plus faibles proportions. C'étaient des *Dichobune*, des *Tapirulus*, des *Hyotherium*, des *Cebochœrus*. Ces derniers ont été le sujet de recherches toutes spéciales de la part de M. Filhol. Ils étaient seulement connus, avant ses travaux par quelques dents, ayant paru à Gervais posséder des caractères simiens, et c'est pour cela que ce savant paléontologiste avait désigné l'animal dont elles provenaient par l'appellation de Singe-Cochon. Au point de vue de l'évolution, le lien rattachant ainsi les Ongulés aux Singes aurait eu, s'il eût été démontré, une importance capitale. Dès le début de ses recherches dans les Phosphorites, M. Filhol avait reconnu la présence des *Cebochœrus* au milieu de la faune du Quercy, et cela dans un gisement particulier. Les fouilles, qu'il a exécutées en ce point, lui ont fait découvrir un maxillaire complet, et il a pu constater alors que les animaux dont il s'agissait n'avaient aucun rapport avec les Singes. Les *Cebochœrus* étaient des Pachydermes anormaux, chez lesquels la canine était devenue une incisive et la première prémolaire une forte canine à deux racines. Ces observations ont dû faire abandonner l'hypothèse de la descendance des Singes aux dépens d'Ongulés modifiés, et elles ont d'autre part fourni un exemple des plus intéressants des adaptations dont les parties constituantes du système dentaire sont susceptibles.

Une des familles d'Ongulés, les plus curieuses et l'une des mieux représentées, dans le Quercy, par des espèces et des races nombreuses, était celle des Cainotheridæ.

Les *Cainotherium* étaient des animaux dont la taille égalait à peine celle de nos Lapins ; comme ces derniers ils vivaient en société. En certains points du Quercy, sur un tout petit espace, comme à Lamandine-Haute, M. Filhol a pu recueillir en quelques heures plusieurs centaines de leurs maxillaires inférieurs. Ces petites bêtes semblent avoir servi de nourriture à ces carnassiers dont nous parlions plus haut, les *Pælæprionodon*, car on trouve toujours leurs restes associés. Nous montrerons plus loin, comment ces mammifères, ont été pour M. Filhol, le sujet de curieuses et importantes observations relativement à la formation de la barre chez les Ongulés et à la simplification du nombre des dents qui se produisait ensuite.

Avec ces genres si intéressants à connaître au point de vue de l'origine des genres plus simplifiés, plus modernisés qui leur ont succédé, M. Filhol a constaté la présence d'autres Ongulés surprenants par l'étrangeté de leurs caractères. Ainsi il a décrit un genre, le genre *Myxtotherium*, dans lequel la portion supérieure du crâne constituait une crête sagittale, bien plus élevée proportionnellement à la grandeur de la tête qu'elle ne l'est sur nos plus forts Carnassiers, et d'autre part, alors que les molaires et les prémolaires étaient celles d'herbivores, les canines revêtaient les caractères propres aux carnivores. Sur les *Metriotherium* (H. F.), M. Filhol a constaté le mélange des particularités distinctives des Anoplotheridés

avec celles des Lophiodontidés et chez les *Myxochœrus* (H. F.) il a montré alliés les caractères des *Anoplotheridæ* et des *Suidæ*. Les *Dacrytherium* (H. F.) étaient des Pachydermes ayant un véritable larmier, disposition anatomique particulière actuellement à certains Ruminants. Ce sont des animaux aussi bizarres que ceux que nous venons de citer, qui donnent à la faune des Phosphorites sa grande valeur zoologique. Ils nous montrent la nature, en quelque sorte inquiète, cherchant par tous les moyens possibles à assurer la perpétuité du monde animal dans les époques futures. Là elle simplifie, là elle complique, plus loin elle mélange ce qu'elle avait tout d'abord séparé, et, fait remarquable, ce sont seulement les animaux qu'elle a simplifiés, qui vont passer d'âge en âge pour arriver jusqu'à nous.

Les prairies humides occupant le fond des vallées étaient peuplées par des troupeaux de Ruminants élancés et gracieux. Jusqu'au moment où M. Filhol a entrepris ses recherches on ignorait que des animaux de cet ordre eussent vécu durant des temps si éloignés. Il semblait, d'après l'étude de certains genres antérieurement découverts dans des gisements datant d'une période correspondante, que les Ruminants fussent à ce moment en train de se constituer aux dépens des Pachydermes. M. Filhol a bien retrouvé ces formes de transition, il en a même signalé plusieurs encore inconnues, toutes très intéressantes au point de vue du transformisme, mais il a montré que l'évolution avait été plus rapide pour d'autres qui, à ce moment, avaient acquis toutes les particularités distinctives des Ruminants. Les *Bachitherium* (H. F.) et les *Prodremotherium* (H. F.) constituent deux des exemples les plus intéressants qu'on puisse citer à cet égard. L'origine des Ruminants a donc dû être rapportée à une date beaucoup plus ancienne qu'on ne le supposait.

Cette progression organique hâtive, que nous constatons pour les Ruminants, nous la notons aussi pour un autre groupe, dont on serait bien loin de soupçonner l'origine à une semblable époque géologique, celui des Edentés.

De nos jours les Edentés sont des animaux propres à l'Asie et à l'Afrique d'une part, et d'autre part à l'Amérique du Sud. Les genres Asiatiques et Africains sont absolument différents des genres Américains. Pendant l'époque du Quercy il n'en était pas de même et les formes aujourd'hui disséminées et localisées dans des points extrêmes des deux continents vivaient à côté les unes des autres. M. Filhol a montré en effet que les Pangolins asiatiques et africains, les Oryctrropes africains, avaient existé en France et qu'on trouvait associés à leurs restes ceux d'Edentés à peau ossifiée, comme celle des Tatous, mammifères essentiellement propres à l'Amérique méridionale.

Cette découverte avait une double importance. D'abord elle nous montrait que des adaptations extrêmes, comme celles qui caractérisent les Edentés, avaient été acquises à une époque géologique durant laquelle nous aurions supposé au contraire une grande complexité de tous les organismes, et d'autre part elle nous

révélait des connections anciennes, absolument inattendues, entre le Nouveau et l'Ancien continent. Il semble en effet démontré à l'heure actuelle que les Edentés se sont primitivement développés dans l'Amérique du Sud et que c'est seulement durant la période Pliocène que ces animaux se sont étendus à l'Amérique du Nord. Or comme nous les trouvons en France, durant l'Oligocène, c'est-à-dire, bien antérieurement à leur venue dans l'Amérique septentrionale, nous ne pouvons admettre qu'ils aient traversé ce pays, gagné l'Asie par la bande de terre qui alors joignait les deux continents pour arriver en Europe. Il faut donc, qu'il y ait eu avant l'Oligocène une voie de communication directe, à travers l'Atlantique, entre l'Amérique du Sud et l'Ancien continent.

Tous les Mammifères, dont nous venons de rappeler l'existence, appartenaient au groupe des placentés. Mais les Marsupiaux existaient également, et ils appartenaient à la famille des Sarigues, dont la présence avait été signalée antérieurement par Cuvier dans les gypses de Montmartre. Ils étaient très nombreux, ainsi qu'en témoigne dans certaines localités la multiplicité de leurs restes et devaient vivre dans les bois comme les Sarigues actuelles.

Le rapide aperçu que nous venons de donner des caractères généraux de la faune des Mammifères au moment de la formation des dépôts de phosphate de chaux du Quercy, permet d'avoir une idée de l'importance des découvertes accomplies par M. Filhol.

§ 2.

Les Reptiles du Quercy. — Les Crocodiliens. — Les Iguanes. — Les Agames. — Les Varans. — Les Plestiodons. — Les Pythons. — Les Couleuvres. — De l'absence de Serpents vénimeux. — Des Batraciens. — De la conservation des formes extérieures des Reptiles et des Batraciens des Phosphorites.

Nous venons de voir que M. Filhol en faisant l'étude des Mammifères du Quercy, avait été conduit à reconnaître au sujet de certains animaux de très remarquables affinités avec des familles particulières, les unes à l'Asie, les autres à l'Afrique, alors qu'un certain nombre d'entre elles étaient seulement représentées dans les Amériques Nord et Sud.

Ces caractères asiatiques, africains, et en même temps américains, ont été constatés de nouveau, par M. Filhol, lorsqu'il s'est occupé de la faune des Reptiles de la même époque. Il a montré à ce sujet que les bords des étangs du Quercy étaient peuplés de Crocodiles dont il faut maintenant aller chercher les représentants en Amérique. Il a retrouvé des Iguanes, qui vivent actuellement au Brésil, à Saint-Domingue, à la Martinique, au Mexique. Les Agames existant de

nos jours dans l'Inde et en Afrique étaient représentés par une espèce très voisine de l'*Agama mutabilis* de l'Egypte. C'est encore avec des animaux appartenant à cette dernière région qu'il faut aller chercher des affinités pour d'autres Lacertiens, les *Plestiodon*. Les Varans, si communs dans le nord de l'Afrique, étaient très abondants en France à l'époque de la formation des dépôts de phosphate de chaux. Les espèces d'Iguanes, d'Agames, de Plestiodion, de Varans que M. Filhol a successivement découverts lui ont paru extrêmement voisines, si ce n'est même quelquefois identiques à celles de nos jours.

Si la faune des Sauriens ne renfermait aucun type spécial, il n'en était pas de même de la faune des Ophidiens, dont divers représentants possédaient une physionomie propre. Pourtant M. Filhol a appelé l'attention sur d'énormes Serpents, qu'il a considérés comme voisins des Pythons vivant aujourd'hui en Afrique, en Asie et dans quelques îles de l'Océan Indien. Les affinités avec l'Amérique et l'Asie lui ont été révélées par la présence d'animaux très voisins, des *Elaphis* existant, à la fois, sur ces deux continents. Il n'a été rencontré jusqu'à ce jour aucun reste de serpents venimeux.

En 1873, M. Filhol a présenté à l'Académie des Sciences divers reptiles fossiles dont les formes extérieures étaient conservées, soit par suite d'un moulage effectué par du phosphate de chaux, soit par suite d'un échange de cette substance avec la matière animale.

Les animaux retrouvés par M. Filhol étaient des Batraciens, des Ophidiens. Les premiers avaient leur tête ainsi que leurs pattes admirablement reproduites. Quant aux seconds, les écailles se présentaient avec une telle netteté, qu'il a été aisé, par cette seule partie de l'animal, d'établir des déterminations spécifiques.

Les Batraciens appartenaient aux groupes des Grenouilles et des Crapauds. Ils étaient voisins de formes asiatiques actuelles ; les Ophidiens avaient seulement leurs analogues au milieu des faunes asiatiques et américaines.

§ 3.

Relations de la faune des phosphorites avec les faunes fossiles de l'Amérique du Nord. — De l'extension de certains genres européens à la portion Nord du Nouveau Continent. — Par quelle voie se sont faites les émigrations. — De la possibilité de fixer la direction dans laquelle les émigrations se sont accomplies. — Du passage de certains genres en Afrique. — Des voies de communication entre l'Europe et l'Afrique. — Des émigrations des Reptiles. — Des communications probables de l'Ancien Continent avec l'Amérique du Sud.

M. Filhol, en comparant la faune des phosphorites aux faunes ayant peuplé l'Amérique du Nord, a constaté la communauté de genres, et même d'espèces entre les deux continents. Pour tirer de ce fait une conclusion intéressante, il fallait noter

d'une manière aussi précise que possible, les moments d'apparition d'un même genre ou d'une même espèce, en Europe d'une part, en Amérique de l'autre, et alors, en se rapportant aux dates géologiques correspondant à ces périodes, on pourrait indiquer le pays d'origine des genres, des espèces, observés et reconnaître dans quel sens s'étaient accomplies leurs émigrations. Il résulte d'une étude, ainsi entreprise, que des carnassiers du Quercy, appartenant au groupe des Créodontes, tels que les *Oxyæna*, les *Stypolophus*, avaient primitivement apparu en Amérique, alors que d'autres tels que les *Hyænodon* avaient une origine européenne. Les *Amphicyon*, ces chiens plantigrades si singuliers, sur lesquels nous avons appelé l'attention, se sont montrés également pour la première fois en Europe, ainsi que les Sarignes. Celles-ci ont disparu de chez nous, alors qu'elles ont trouvé dans l'Amérique du Nord, où elles avaient émigré, des conditions d'existence telles qu'elles ont pu se perpétuer. Il y a donc eu une sorte d'échange de genres de Mammifères entre le Nouveau et l'Ancien continent. La voie de communication a été la bande de terre qui rattachait anciennement, au niveau du détroit de Behring, l'Asie à l'Amérique.

A la même époque l'Europe était reliée à l'Afrique ce qui a également facilité la dispersion des Mammifères. Nous avons rappelé qu'il avait existé sur le plateau du Quercy des Lémuriens voisins de certains genres africains actuels. Ces derniers ont paru à M. Filhol devoir être les représentants des premiers qui, durant l'oligocène, pouvaient vivre chez nous par suite de la température chaude qui régnait, température grâce à laquelle ils trouvaient les aliments nécessaires à leur existence. Lorsque le climat s'est modifié, ils ont fui devant des rigueurs qu'ils ne pouvaient supporter et ils ont suivi, en quelque sorte, la chaleur qui se dérobait. C'est pourquoi nous les retrouvons presque les mêmes sous les tropiques.

Mais ce ne sont pas seulement les Mammifères qui échappaient ainsi aux causes de destruction qui les menaçaient. Les Reptiles trouvaient également en passant d'un continent à un autre, le moyen d'assurer leur existence; et c'est ainsi que les *Python* du Quercy, les *Agames*, les *Plestiodon*, les *Varans* se sont perpétués jusqu'à nos jours.

L'Afrique elle-même, avons-nous dit, avait possédé antérieurement des connexions avec l'Amérique du Sud et c'est par cette voie que des Mammifères tels que des Rongeurs, des Pachydermes, des Edentés et des Reptiles tels que les Crocodiliens, les Iguanes, les Elaphys sont arrivés en Europe.

Comme on le voit les travaux de M. Filhol ont fourni d'intéressants renseignements sur la distribution géographique ancienne des animaux, sur les liens qui unissaient les continents, et sur les émigrations qui, grâce à ces rattachements, ont pu s'accomplir entre l'Ancien et le Nouveau Monde.

§ 4.

De l'absence, parmi les carnassiers de l'Eocène supérieur et du Miocène inférieur, de Marsupiaux semblables à ceux particuliers à l'Australie. — Les *Hyænodon*, les *Pterodon*, ne correspondaient pas au Dassyure et au Thylacine d'Australie, ainsi qu'on avait cru pouvoir le soupçonner.

MM. de Laizer, de Parrieu, Pomel, avaient considéré quelques Carnassiers de l'Éocène supérieur et du Miocène inférieur, les *Hyænodon*, les *Pterodon*, comme appartenant au groupe des Marsupiaux, et ils avaient pensé que ces formes animales devaient prendre place dans une classification générale à côté des Thylacine et des Dasyures vivant actuellement en Australie. Les recherches de M. Filhol ont montré que cette supposition devait être complètement abandonnée, car il résulte de ses observations, que la disposition des orifices de la base du crâne, la structure de la voûte palatine, la disposition de l'angle mandibulaire, le mode de succession des dents, ne permettent aucune comparaison.

Le dernier caractère qui vient d'être rappelé a donné lieu à des recherches toutes particulières de la part de M. Filhol.

Chez tous les Marsupiaux, la succession des dents de lait aux dents permanentes s'effectue suivant un mode spécial. Il n'existe qu'une seule dent de première dentition qui, par sa structure, sa position, doit être considérée comme la dernière prémolaire des Mammifères placentés. Par conséquent il existe pour les Marsupiaux, au point de vue du mode d'origine de la dentition permanente, un caractère qui, par sa généralité, possède une valeur absolue.

Si les *Hyænodon*, les *Pterodon* étaient des Marsupiaux, comme le pensaient les divers naturalistes qui viennent d'être cités, on devait constater au point de vue de l'évolution de leurs dents des phénomènes semblables à ceux des types Australiens et Américains du même groupe.

Les études de M. Filhol ont prouvé que chez les animaux fossiles dont il était question, le mode de succession des dents différait de la manière la plus absolue de celui des Mammifères à poche de l'Australie et de l'Amérique. Il existait chez les *Hyænodon*, les *Pterodon*, trois prémolaires de lait et deux carnassières; la première de ces dernières dents était, au moment de la seconde dentition, remplacée par une prémolaire, alors que les deux suivantes persistaient. A l'époque du remplacement des dents, il apparaissait une troisième carnassière permanente.

Les faunes européennes n'ont eu par conséquent aucun rapport avec la faune australienne. Si parmi elles ont figuré quelques Marsupiaux, très abondants à l'époque de formation des dépôts de phosphate de chaux du Quercy et dont M. Filhol a signalé de nombreuses espèces nouvelles, il faut chercher uniquement des analogies parmi les Mammifères américains du genre ***Didelphis***.

12. — Des indications fournies par l'étude de la faune des phosphorites au point de vue des variations pouvant survenir chez les Mammifères sous l'influence seule des actions naturelles.

La durée d'existence de la faune des Mammifères étudiée par M. Filhol, à la suite de ses explorations dans le Quercy, ayant été très prolongée, on pouvait espérer qu'il serait possible d'observer des variations succédant à la seule influence des actions naturelles.

Il était nécessaire, pour arriver à de semblables constatations, de se procurer non un ou deux échantillons des divers Mammifères qu'on découvrait, mais bien le nombre le plus élevé possible de débris fossiles de chacun d'entre eux. Depuis le commencement de ses recherches, M. Filhol n'a cessé dans ce but de surveiller l'exploitation des divers gisements fossilifères, et c'est grâce à cette persistance qu'il a pu obtenir des pièces lui permettant de constater divers faits importants au point de vue zoologique.

§ 1.

La taille a varié dans des limites très étendues dans un même genre et dans une même espèce. — Elle ne possède donc pas de valeur au point de vue des déterminations. — On peut réunir par des intermédiaires les plus grandes espèces aux plus petites.

Lorsqu'on examine une grande série d'ossements appartenant à un même genre, on constate que, durant l'époque éocène supérieure, la taille variait dans des limites très étendues. Cette observation n'est pas applicable seulement à quelques genres de Mammifères, elle l'est à presque tous. Ainsi on connaît les *Palæotherium magnum* et *minus*, l'*Eurytherium latipes* et *minus*, l'*Aceratherium tetradactylus* et l'*Aceratherium minutus*, le *Cadurcotherium magnum* et le *Cadurcotherium minus*, l'*Anthracotherium magnum* et l'*Anthracotherium minus*, le *Palæocherus major* et le *Palæocherus suillus*, etc., parmi les Pachydermes. On trouve au milieu des Carnassiers de très grands et très petits *Amphicyon*, de grands et de petits *Cynodictis* (le *Cynodictis Boriei* et le *Cynodictis exilis* par exemple). La taille variait à l'extrême chez les *Hyænodon* (le *Hyænodon Heberti* et le *Hyænodon vulpinus*), les *Cynohyænodon* (le *Cynohyænodon Cayluxi* et le *Cynohyænodon minor*) et chez les *Ælurogale* (*Ælurogale intermedia* et *Ælurogale minor*). Le même fait s'observe pour les *Lémuriens* et les *Adapis* (*Necrolemur antiquus*, *Necrolemur Edwardsii* et *minimus*, *Adapis magnus* et *Adapis minor*).

On pourrait multiplier ces exemples, mais ceux qui viennent d'être cités suffisent pour montrer que les variations de taille ne sont pas spéciales à un genre de Mammifères, mais au contraire qu'elles semblent avoir été générales. D'autre part, elles se sont effectuées d'une manière très étendue. Ainsi lorsqu'on cherche à réunir par des intermédiaires les formes les plus puissantes aux formes les plus réduites, on peut actuellement le faire dans presque tous les genres. Il résulte de ces faits *qu'anciennement la taille était susceptible, dans un même genre, de variations graduelles, s'étendant quelquefois très loin.* Les observations de M. Filhol n'ont pas porté seulement sur les genres; *elles se sont étendues aux espèces* et elles ont montré que chez certaines d'entre elles, comme chez les *Ælurogale intermedia*, les *Pseudelurus Edwardsii*, la taille variait presque du simple au double.

§ 2.

Comment le système dentaire, dont les éléments formaient une série contenue chez les Pachydermes, s'est modifié chez ceux de ces animaux qui ont évolué vers les Ruminants. — De la formation de la barre. — De la simplification consécutive du nombre des dents. — Le système dentaire ne possède pas la fixité qu'on lui avait attribuée.

Un second fait d'une très grande importance résulte des observations de M. Filhol : *la disposition du système dentaire a varié sous l'influence seule d'actions naturelles.* Le résultat produit a été d'abord un arrangement différent des dents, secondement la modification des formes de certains de ces organites, troisièmement la disparition de quelques-uns d'entre eux.

L'exemple le plus remarquable qu'on puisse citer relativement à ces modifications profondes est fourni par les Pachydermes du genre *Cœnotherium.* Chez ces animaux, ainsi que chez les *Anoplotherium*, les dents étaient en série continue. Sur certains d'entre eux, M. Filhol a observé la production d'une barre entre la première prémolaire et la canine ; sur d'autres la première prémolaire se déplaçait et venait occuper la portion médiane de la barre. Sur d'autres enfin, cette dent se portait encore plus en avant, venant se placer en arrière de la canine. L'intervalle existant dans la série dentaire se trouvait alors être compris entre la première et la deuxième prémolaire.

Ce déplacement de la première prémolaire n'a pas eu lieu sans qu'il soit survenu des changements dans sa forme. Lorsqu'elle a été située en arrière de la canine, elle a perdu ses caractères de prémolaire et elle est devenue caniniforme. La canine, au contraire, abandonnait ses caractères pour revêtir ceux des incisives. Nous avons alors des animaux ayant quatre incisives de chaque côté, la dernière de ces dents n'étant autre chose que la canine. Ces modifications

accomplies, il s'en est produit une nouvelle, le système dentaire s'est simplifié dans le nombre de ses éléments, l'incisive interne venant à disparaître.

Sur des maxillaires de *Cœnotherium* ainsi constitués, on voit la deuxième prémolaire se séparer du reste de la dentition, et à son tour, comme l'avait fait la dent la précédant, se rapprocher progressivement de la partie antérieure de la mâchoire. Lorsqu'elle est arrivée à se placer derrière la canine, qui n'est autre chose que la première prémolaire modifiée, elle perd ses caractères, devient caniniforme, et la canine se transforme en incisive. Nous retrouvons encore alors un type animal caractérisé par quatre incisives. Mais le nombre des dents ne tarde pas à se modifier, l'incisive interne disparaît. Il ne reste plus alors que cinq dents en série, séparées par une longue barre comme chez les Ruminants. M. Filhol a nommé l'animal présentant cette disposition ultime *Cœnotherium quinquedentatum*.

En même temps que ces changements s'effectuent, les formes du maxillaire inférieur et de la tête se modifient assez profondément.

Un exemple, de même ordre, est fourni par les petits Pachydermes, que M. Filhol a appelés des *Xiphodontherium*.

D'autre part, chez les *Anoplotherium* dont les dents tendent à devenir des dents de Ruminants, on voit, alors que cette modification est arrivée à un degré très avancé, comme sur l'*Anoplotherium minus* découvert par M. Filhol, une barre se former entre la canine et la première prémolaire. Par conséquent, il est indiscutable aujourd'hui que : *dans certains genres de Mammifères des modifications successives se sont produites, ayant eu pour effet, lorsque les dents étaient en série continue, d'établir une barre, ensuite de modifier la forme de certains de ces organites, afin d'en faire disparaître quelques-uns.* Il résulte de ce dernier fait, *que la formule dentaire ne possède pas la fixité que les zoologistes s'étaient plu à lui accorder jusqu'ici.*

Ces premiers faits, concernant les Pachydermes, ont été confirmés par les recherches de M. Filhol sur les Carnassiers.

§ 3.

De la variation de la formule dentaire chez les Carnassiers. — De ses modifications successives chez les *Ælurogale*. — De la formule dentaire des Chats succédant progressivement à celle des Mustelidées. — Le nombre des dents a varié dans un même genre, chez les Carnassiers comme chez les Pachydermes. — Les tendances à des adaptations nouvelles se manifestaient d'une manière générale durant l'oligocène. — Variations de la formule dentaire des *Pseudælurus*. — Variation de la formule dentaire des *Cynodictis* et apparition de la formule dentaire des Viverridées.

M. Filhol, après avoir fait connaître les variations multiples qui pouvaient survenir dans le nombre et la disposition des dents chez les Pachydermes, a recher-

ché si chez les Carnassiers, il ne s'était rien accompli de semblable et il est alors arrivé à constater une série de faits inattendus.

Il a d'abord porté son attention sur les *Ælurogale*, qu'il avait découverts, carnassiers intermédiaires aux Chats et aux Mustulidées. Si des changements étaient susceptibles de survenir dans le système dentaire, il était bien probable que ce serait sur des animaux de transition semblables à ceux-là qu'on parviendrait le plus facilement à les constater.

La formule dentaire des *Ælurogale* avait paru à M. Filhol, lors de ses premières études, être la suivante :

$$\text{Inc.}\ \tfrac{3}{3}. - \text{Can.}\ \tfrac{1}{1}. - \text{Prém.}\ \tfrac{2}{3}. - \text{Carn.}\ \tfrac{1}{1}. - \text{Tub.}\ \tfrac{1}{1}.$$

Après être arrivé à recueillir un très grand nombre de maxillaires inférieurs, M. Filhol a remarqué que la première prémolaire était uniradiculée sur quelques spécimens, biradiculée sur d'autres. M. Filhol pensa alors que ces différences pouvaient tenir à la présence dans le jeune âge de quatre prémolaires inférieures, la première ayant une racine, la seconde deux. Il supposa qu'il s'était passé pour les *Ælurogale* un fait semblable à celui qu'il observait d'autre part sur des Carnassiers connus sous le nom de *Pseudelurus.* Chez ces animaux, les prémolaires inférieures, au nombre de quatre, avaient une grande tendance à disparaître de bonne heure, et il avait été possible à M. Filhol de constater que c'était tantôt la première dent à une racine dont la chute s'accomplissait sans laisser de traces, tantôt que c'était la seconde à deux racines qui disparaissait. Ces prévisions relatives à la formule dentaire des *Ælurogale* étaient exactes, car M. Filhol a pu, en poursuivant ses recherches, examiner plusieurs maxillaires inférieurs sur lesquels le nombre des prémolaires était de quatre.

La formule dentaire de ce Carnassier fossile variait donc, suivant que les deux premières prémolaires persistaient, ou bien, suivant que la première ou la seconde de ces dents tombaient. Mais il pouvait se présenter un autre cas dans lequel rentre un maxillaire faisant partie des collections de M. Filhol. La première et la deuxième prémolaires accomplissaient simultanément leur chute et ne laissaient aucune trace de leur existence primitive. Les *Ælurogale* dans ce cas ne possédaient plus que deux prémolaires comme les Chats actuels. Enfin une dernière modification du système dentaire inférieur est observable chez ces Carnassiers : *certains d'entre eux ont perdu leur tuberculeuse.* Faut-il se borner à considérer ces variations dans le nombre des dents, sur des animaux appartenant à un même genre, comme de simples accidents, ou bien ne devons-nous pas y voir la marque assurée d'une grande tendance à une variation devant avoir pour

(1) Mémoire relatif à divers genres et diverses espèces nouvelles de Mammifères fossiles du Quercy. 120 p., 10 pl. *Soc. sc. phys. et nat. de Toulouse*, 1881.

résultat de donner naissance à une race dont le système dentaire serait très simplifié? C'est cette dernière opinion qui a paru, à M. Filhol, devoir être adoptée

En effet, si on observe la forme et la taille des premières prémolaires et de la tuberculeuse des *Ælurogale*, on est surpris de leur volume restreint par rapport au reste de la série dentaire. En présence d'organites si réduits, il est difficile d'admettre qu'ils aient joué un rôle actif dans les phénomènes de la mastication ou dans celui de la préhension des aliments. Ils devaient primitivement être beaucoup plus développés et ils étaient utilisés alors pour les phénomènes de nutrition. Peu à peu, par suite de modifications survenues dans le régime de l'animal auquel ils appartenaient, ils n'ont plus été employés de la même manière, et lentement, progressivement, ils se sont atrophiés. La couronne de la dent s'est abaissée de plus en plus, elle a diminué suivant tous ses diamètres, alors que les racines de leur côté subissaient dans leur force, leur volume, des réductions parallèles. Ces dernières parties ont fini par être si petites que, pénétrant peu profondément dans l'intérieur du corps du maxillaire, elles étaient facilement arrachées, alors que le Carnassier auquel elles appartenaient déchirait sa proie. Elles n'existaient plus dès lors que chez les animaux d'un âge peu avancé, et si on les rencontrait sur des sujets adultes, cela n'était qu'exceptionnellement. Cette réduction progressive des premières prémolaires a fini par être suivi de leur disparition. Les mêmes observations sont applicables à la tuberculeuse. Le volume très réduit de cette dent pouvait faire également prévoir sa disparition, et les *Ælurogale* ont perdu cette petite dent de la même manière que les *Cynodictis* ont perdu leur dernière molaire en série.

Il résulte de ces considérations générales, que le nombre de dents des *Ælurogale* s'est lentement et successivement modifié et que la formule dentaire de ces animaux a varié ainsi qu'il suit :

Inc. $\frac{3}{3}$ — Prém. $\frac{2}{4}$. — Carn. $\frac{1}{1}$ — Tub. $\frac{1}{1}$.

Inc. $\frac{3}{3}$. — Prém. $\frac{2}{3}$. — Carn. $\frac{1}{1}$. — Tub. $\frac{1}{1}$, la première prémolaire est à deux racines.

Inc. $\frac{3}{3}$. — Prém. $\frac{2}{3}$. — Carn. $\frac{1}{1}$. — Tub. $\frac{1}{1}$, la première prémolaire est à une racine.

Inc. $\frac{3}{3}$. — Prém. $\frac{2}{2}$. — Carn. $\frac{1}{1}$. — Tub. $\frac{1}{1}$. .

Le dernier terme de cette série étant :

Inc. $\frac{3}{3}$. — Prém. $\frac{2}{2}$. — Carn. $\frac{1}{1}$. — Tub. $\frac{1}{0}$

il en résulte qu'un animal ayant primitivement au maxillaire inférieur, par le nombre de ses dents, une formule dentaire de Mustélidé, a acquis progressivement une formule dentaire de Chat.

M. Filhol a noté pour d'autres Carnassiers, les *Pseudelurus*, des variations de même ordre que celles qui viennent d'être rappelées pour les *Ælurogale*.

Sur le *Pseudelurus Edwardsi*, M. Filhol a vu que la formule dentaire, qui était primitivement :

Inc. 3. — Can. 1. — Prém. 4. — Carn. 1. — Tub. 1,

se modifiait successivement de la manière suivante :

Inc. 3. — Can. 1. — Prém. 4. — Carn. 1. — Tub. 0.
Inc. 3. — Can. 1. — Prém. 3. — Carn. 1. — Tub. 0.

Dans ce dernier cas, la première prémolaire est très réduite, son alvéole mesure seulement 1 millimètre, et en l'examinant on est conduit à reconnaître qu'elle ne devait jouer aucun rôle dans les phénomènes de la mastication. Par conséquent elle était appelée à disparaître dans un temps fort court, et alors la formule dentaire, très simple, des Chats, se substituait à une formule dentaire très complexe, analogue à celle des Mustélidées.

Des faits de même ordre ont été, d'autre part, observés par M. Filhol sur les *Cynodictis*

Les *Cynodictis*, Carnassiers très abondants durant l'Éocène supérieur, présentaient un mélange de caractères, les uns propres aux Viverrides, les autres particuliers aux Canidés.

Chez certaines espèces de ces animaux, ils s'est constitué des races chez lesquelles la formule dentaire, qui était celle des Chiens, se simplifiait par suite de la disparition de la dernière dent en série. Les premières observations de M. Filhol ont porté sur des maxillaires de *Cynodictis intermedius*. Plus tard M. Filhol a constaté un fait semblable sur d'autres espèces du même genre, les *Cynodictis crassirostris, leptorynchhus*. Ces faits multipliés ont montré que chez ces Carnassiers, la formule dentaire des *Viverra* s'est produite par une dégradation de celle des *Cynodictis*.

§ 4.

Des changements survenus dans la forme des dents consécutivement à la simplification du nombre de ces organites.

Si la formule dentaire avait été considérée, jusqu'aux travaux de M. Filhol, comme possédant une fixité absolue, il en avait été de même de la forme des dents.

Lorsque M. Filhol eut constaté, sur les *Cynodictis*, la diminution de leur nombre, il pensa qu'il devait s'être produit un changement dans le régime des animaux observés et qu'il n'était pas impossible que la forme des parties destinées à broyer les aliments se fût également modifiée. Les recherches entreprises dans ce sens ont montré que ces prévisions étaient exactes. M. Filhol a vu que, chez les Carnassiers à formule dentaire simplifiée, les prémolaires étaient plus com-

primées, que les pointes constituant la carnassière étaient plus dissociées et que l'une d'entre elles, l'interne, était un peu reportée en arrière.

Ces observations ont été faites sur différentes espèces, les *Cynodictis intermedius, compressidens, lepotrhynchus, crassirostris.* Les mesures suivantes prises sur la carnassière de cette dernière espèce, permettent de se rendre compte des modifications constatées par M. Filhol :

	Cyn. crassirostris. 2 tuberculeuses.	*Cyn. crassirostris.* 1 tuberculeuse.
Longueur	0m0090	0m0080
Hauteur de la pointe principale	0 0053	0 0046
Hauteur de la pointe interne	0 0040	0 0030
Hauteur du talon	0 0028	0 0020
Epaisseur	0 0050	0 0040
Ecartement des sommets des pointes antérieure et interne	0 0040	0 0047

RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS PRÉCÉDENTES

Les recherches précédentes de M. Filhol sur les variations, pouvant s'être produites chez les Mammifères, durant l'oligocène, sous l'action seule de la nature, l'ont donc conduit à reconnaître :

1° *Que la taille avait varié dans de très grandes proportions et cela non seulement parmi les espèces d'un même genre, mais encore dans une même espèce;*

2° *Que l'on pouvait rattacher les unes aux autres les formes extrêmes de ces variations par une série d'intermédiaires ;*

3° *Que chez des Pachydermes à dents à série continue, évoluant vers les Ruminants, il s'est spontanément produit une barre ;*

4° *Que la production de la barre a été suivie d'une simplification du nombre des dents;*

5° *Que chez certains Carnassiers, la formule dentaire, qui était très complexe, s'est graduellement modifiée pour arriver à un grand état de simplicité;*

6° *Que dans les cas de simplification de la formule dentaire des Carnassiers, ce phénomène était accompagné d'une modification de la forme des dents.*

13. — De la valeur que possèdent les variations observées dans la constitution de la formule dentaire, au point de vue de la recherche de l'origine de certaines familles animales actuelles.

De l'origine des Ruminants. — De l'origine des diverses familles de Carnassiers. — Certains Créodontes ont été les ancêtres de carnassiers vrais, tels que les *Cynodictis* — Passage des *Viverra* d'une part aux *Canidæ* et de l'autre aux *Mustelidées*. — Modifications subies par les Mustelidées conduisant aux *Felidæ*. — Les *Viverridæ* ont été les ancêtres des Carnassiers actuels.

M. Filhol, en démontrant que chez les Pachydermes primitifs la disposition de la série dentaire se modifiait, qu'il se constituait une barre, et que le nombre des dents était susceptible de diminuer, a contribué d'une manière importante à nous éclairer sur l'origine des Ruminants. Tout faisait prévoir que ces derniers descendaient de Pachydermes modifiés. Dans leurs genres primitifs on notait, en effet, une indépendance absolue des métatarsiens et des métacarpiens, alors que le système dentaire était déjà disposé comme chez les Ruminants. Chez les Pachydermes de transition, on retrouvait cette indépendance des os de la patte, de plus on notait que les dents tendaient à revêtir les dispositions particulières à celles des Ruminants, mais elles se trouvaient en série continue et elles étaient plus nombreuses. En constatant les modifications survenues dans la dentition des *Caïnotherium* et des *Xiphodontherium*, la rupture, en un point, d'une série dentaire continue, la disparition des incisives internes, la transformation des canines en incisives et celle des prémolaires en canines, M. Filhol a fait connaître un des procédés les plus remarquables qu'ait employé la nature lorsqu'elle a voulu transformer un Pachyderme en un Ruminant.

Les faits signalés par M. Filhol relativement aux modifications du système dentaire survenues chez les carnassiers du Quercy, lui ont permis d'autre part de montrer qu'il fallait faire remonter l'origine de tous les carnassiers vivants à un unique type primitif celui des *Cynodictis*. Il a fait voir qu'en partant de ces animaux on pouvait constater une série de modifications graduelles permettant de comprendre comment se sont constituées les familles actuelles de Carnivores.

Aux genres vivériens primitifs, appartenant au groupe des Créodontes, possédant des tuberculeuses inférieures garnies de pointes aiguës et ayant par conséquent des caractères insectivores (*Cynohyænodon*), ont succédé des genres sur lesquels ces dernières particularités ont peu à peu disparues pour faire place à des caractères carnassiers (*Cynodictis*). Les transformations signalées par M. Filhol dans le nombre et dans la forme des dents de ces derniers animaux, l'ont insensiblement conduit du type *Cynodictis* au type *Viverra*, et de ce dernier au genre découvert et nommé par lui *Stenoplesictis*. Il a montré que ce dernier

avait également donné naissance à des races dans lesquelles les caractères viverriens ont peu à peu disparu, et que la formule dentaire des *Mustela* avait succédé à celle des genres qu'il avait recueillis et décrits sous les dénominations de *Palæoprionodon* et de *Prailurus*.

Chez les *Prailurus*, le tubercule annexé au bord postérieur de la carnassière s'est progressivement effacé, et cette petite transformation effectuée, les *Pseudelurus* se sont trouvés être constitués. Ces animaux ont varié à leur tour, leur formule dentaire se simplifiant de plus en plus, et la formule dentaire des *Mustela* s'est ainsi peu à peu effacée, alors que celle des *Felis* prenait naissance. M. Filhol a montré que certains maxillaires de *Pseudelurus Edwardsii* ne différaient de ceux des Chats actuels que par la présence d'une toute petite prémolaire de plus. Les grandes simplifications dans le nombre des dents, constatées chez ces animaux, autorisent à supposer que ce petit organite a dû disparaître à son tour, comme l'avait fait celui situé en avant de lui et comme l'avait fait la tuberculeuse. Par conséquent, les *Cynodictis* ont donné naissance aux *Viverra*, les *Viverra* aux *Mustela* par l'intermédiaire d'animaux des types *Plesictis*, *Stenoplesictis*, *Palæoprionodon*. Les *Mustela*, enfin, ont constitué, après une grande simplification de leur système dentaire, les *Felis* par l'intermédiaire des types *Prailurus* et *Pseudelurus*.

Il résulte des observations précédentes, de M. Filhol, *que certains Carnassiers possédant une grande simplification de leur système dentaire, les Chats, ont tiré leur origine de genres à formules dentaires de plus en plus complexes, qui, par l'intermédiaire des Mustélidés, des Viverridés, nous conduisent à des types primitifs, alliant aux formes carnassières, qui sont dominantes, quelques caractères insectivores.*

14. — De la place que doivent occuper dans une classification générale les Carnassiers du genre Hyænodon.

Les *Hyænodon* étaient des Carnassiers et non des Insectivores, comme on l'avait prétendu. — La disposition des orifices de la base de leur crâne. — Structure toute particulière. — Les *Hyænodon* ont varié seulement par leur taille. — Ils se sont éteints sans laisser de descendants.

M. Filhol, après avoir montré que les *Hyænodon*, dont quelques espèces égalaient en taille nos Tigres les plus forts, n'étaient pas des Marsupiaux (p. 43), s'est occupé de préciser la place que ces Carnassiers devaient avoir dans une classification générale.

Afin d'atteindre ce but, M. Filhol a poursuivi ses recherches, jusqu'à ce qu'il ait pu se procurer des crânes complets de ces animaux. L'étude de la base de

cette portion du squelette révèle, dans la disposition des divers orifices, des caractères particuliers permettant de déterminer, avec certitude, les différents groupes de Carnassiers actuels.

Durant ces dernières années, quelques zoologistes avaient proposé de considérer les *Hyænodon* comme des Insectivores. Pour les naturalistes ayant examiné attentivement les différentes pièces retrouvées de ces animaux et particulièrement la dentition, rien ne paraissait plus étrange que cette manière de voir.

Par l'examen de la base du crâne, M. Filhol a montré que les *Hyænodon* étaient non des Insectivores, mais bien des Carnassiers, et il a précisé en même temps les relations zoologiques de ces Mammifères.

Chez les *Felis*, il existe, à la portion interne et postérieure de la bulle auditive, une dépression profonde dans laquelle on aperçoit les ouvertures du trou condylien, du trou déchiré et du canal carotidien; chez les *Hyænodon*, on ne trouve pas de dépression à la partie postérieure et interne de la bulle tympanique, et les trois orifices dont il vient d'être parlé sont absolument distincts. On n'observe pas chez ces animaux de septum dans l'intérieur des bulles auditives comme chez les Chats, et, contrairement à ce qu'on note sur ces derniers animaux, il existe un canal alisphénoïdal. Par conséquent, les *Hyænodon* s'éloignent complètement des *Felis*, par la disposition des orifices de la base du crâne.

Dans la Hyène, les trous condylien et déchiré postérieur se trouvent être compris dans une même dépression et il n'existe pas de canal ali-sphénoïdal.

Ces caractères sont encore tout à fait différents de ceux qui existent dans le genre étudié par M. Filhol.

Chez les *Mustela*, les trous condylien, déchiré postérieur et carotidien, sont distincts comme sur les *Hyænodon*; mais le canal ali-sphénoïdal manque et la structure de l'oreille interne n'est plus la même.

Les trous déchiré postérieur et condylien des *Viverra* sont groupés dans une même dépression. Il existe chez ces animaux un canal alisphénoïdal, comme dans les *Hyænodon*, alors que la structure de la bulle tympanique et celle de l'oreille interne sont complètement différentes.

Sur le *Canis*, on voit le trou déchiré postérieur et le canal carotidien être compris dans une même dépression.

Les Ours ont, comme les *Canis* et les *Hyænodon*, un canal ali-sphénoïdal, mais les orifices déchiré postérieur et carotidien sont accolés. D'autre part, la forme et la structure des bulles tympaniques sont complètement dissemblables.

Ainsi les *Hyænodon* s'éloignaient, par la structure de leur base du crâne, de tous les Carnassiers connus. Ils se rapprochaient, par l'indépendance des trous condylien, déchiré postérieur et carotidien, des *Mustela*, dont ils s'écartaient par la présence d'un canal ali-sphénoïdal, Ce dernier caractère indiquerait des affinités avec les *Viverra*, les *Canis*, les *Ursus*. Comme on devait s'y attendre, la structure

de la base du crâne des *Hyænodon* n'a fait découvrir aucune affinité avec les Mammifères australiens. Il faut donc considérer ces animaux comme des Carnassiers et non des Insectivores, et les regarder comme ayant fait partie d'un groupe particulier, n'ayant laissé aucune trace parmi les animaux actuels. Ils doivent être placés dans une section à part en tête de l'ordre des Carnassiers.

15. — Des caractères des Carnassiers du genre Pterodon.

La méthode, consistant à classer les Carnassiers d'après la disposition des orifices de la base du crâne, n'est pas applicable à certains Carnassiers primitifs.

Les *Pterodon* étaient comme les *Hyænodon* des Carnassiers redoutables, ayant peuplé en grand nombre, les plateaux du Quercy. C'étaient des mammifères placentés et non des Marsupiaux, ainsi qu'on le supposait. M. Filhol, qui a pu arriver à se procurer des crânes de ces animaux, a cherché, comme il l'avait fait pour les *Hyænodon*, à saisir les relations possibles entre ces Carnassiers primitifs et les Carnassiers actuels. Il est arrivé à constater que, par la disposition des orifices crâniens, il faudrait rapprocher les *Pterodon* des Ursidés.

Chez les *Ptérodon*, le trou condylien, donnant passage au nerf hypoglosse, est complètement isolé. Il n'en est pas de même du trou déchiré postérieur et du canal carotidien, qui sont groupés à la portion postérieure de la bulle tympanique, comme chez les Ours. Il existe une autre ressemblance entre le genre fossile et le genre vivant dont il vient d'être parlé ; elle consiste dans la présence sur tous les deux d'un canal ali-sphénoïdal.

Les orifices veineux qu'on découvre sur le crâne des Ptérodon sont : le mastoïde, le post-glénoïde et le post-pariétal. Ces mêmes foramens se retrouvent seulement sur les *Ursus*. Dès lors, par les trous de sa base, ainsi que par ses orifices veineux, le crâne des *Ptérodon* offre beaucoup d'analogie avec celui des *Ursus*, alors qu'il s'éloigne de celui des *Hyænodon* par la non indépendance du trou déchiré postérieur et du canal carotidien.

Les observations précédentes de M. Filhol montrent de la manière la plus nette que le procédé de classification des Carnassiers par l'étude de leur base du crâne, n'est pas toujours applicable aux animaux anciens. Si on l'utilisait pour les *Ptérodon*, on devrait placer ces animaux à côté des *Ursus*, alors que tout le reste du squelette et les dents ne permettent pas un semblable rapprochement. Il y a donc eu des dispositions anatomiques, chez les Carnassiers primitifs, beaucoup plus complexes que celles que nous présentent aujourd'hui les représentants de ces animaux et nous ne pouvons songer dans ces cas à utiliser les mêmes procédés de classification.

16. — Mammifères fossiles de Ronzon (Haute-Loire).

De la population animale vivant autour d'un lac dans le Velay au début du Miocène. — De la localisation de certains genres d'Insectivores, intermédiaires aux Hérissons et aux Desmans. — De l'abondance de Rongeurs voisins des *Echimys* américains. — De l'absence de Castors. — Des *Cynodon*, carnassiers formant le passage entre les *Cynoditis* ayant vécu durant l'oligocène et les Loutres, dont l'apparition se fera postérieurement. — Des Rhinocerotidés : les *Aceratherium* possédaient des caractères les rapprochant des *Lophiodon* de l'Éocène moyen. — Des *Ancodus* : de leurs caractères, de leur abondance et de leur localisation. — Des *Elotherium*. — Des Ruminants ; ils appartenaient à la famille des Moschidés ; la transformation des pattes de Pachydermes en pattes de Ruminants, n'était pas complètement terminée chez eux. — Les émigrations animales à cette époque.

On découvre fréquemment, à Ronzon, près du Puy-en-Velay (Haute-Loire), au sein de couches marneuses déposées au fond d'un lac, au début du Miocène, des débris de nombreux vertébrés, Mammifères, Oiseaux, Reptiles et Poissons. Les restes de ces animaux avaient donné lieu, en 1856, à de remarquables observations de la part d'Aymard, qui avait signalé un grand nombre de genres et d'espèces nouvelles de Mammifères. Seulement, ce savant distingué s'était borné à donner quelques courtes diagnoses des animaux inconnus qu'il retrouvait et il n'avait joint aucune figure à ses descriptions. Il résultait de ces deux faits de grandes difficultés pour les zoologistes qui désiraient comparer leurs échantillons à ceux signalés à Ronzon. D'autre part, personne n'avait cherché à établir d'une manière précise les différences et les ressemblances pouvant exister entre les Mammifères décrits par Aymard et ceux qui avaient fait partie des faunes antérieures et postérieures à l'époque à laquelle ils avaient été enfouis.

Afin que son travail pût permettre des comparaisons très précises, M. Filhol a étudié et fait figurer les pièces ayant servi à Aymard pour établir ses diagnoses, et il a accru les matériaux d'observations en recueillant, pendant plusieurs années consécutives, un grand nombre de pièces très importantes au sein des calcaires de Ronzon. Tous les faits, qu'il a pu ainsi constater, sont consignés dans un travail, accompagné de 25 planches, publié en 1882 dans les *Annales des Hautes Etudes*.

L'époque à laquelle vivaient les Mammifères enfouis dans le dépôt de Ronzon correspond à la fin de celle durant laquelle avait existé la riche faune du Quercy.

Les Mammifères découverts s'offrent tantôt avec des caractères tout à fait distinctifs, tantôt avec des caractères mixtes, les rattachant à des types plus anciens ou à des types plus récents. En les étudiant, M. Filhol a donc pu contribuer à mieux faire connaître la grande chaîne des êtres, en y joignant de nouveaux anneaux.

Les observations de M. Filhol ont permis tout d'abord de noter à une époque déterminée, la localisation de certains genres, en quelques points de notre sol. Ainsi on ne rencontre pas à Ronzon un grand Pachyderme, dont la taille égalait presque celle de nos *Rhinoceros*, l'*Anthracotherium*, alors que les restes de cet animal se retrouvent associés dans d'autres localités à ceux de l'*Elotherium*, sorte d'énorme porcin aux mâchoires armées de puissantes canines, qui vivait aux environs du Puy. Mais là où l'on découvre les restes de l'*Anthracotherium* et de l'*Elotherium* on ne trouve pas ceux d'autres pachydermes (*Ancodus*), qui existaient en même temps que l'*Elotherium* sur le pourtour du lac de Ronzon. Par conséquent durant la période miocène inférieure, certaines formes animales occupaient des points limités de la France où elles avaient constitué de véritables colonies.

L'étude zoologique de la faune de Ronzon ne fait reconnaître la présence d'aucune espèce animale vivant de nos jours. Les Insectivores étaient représentés par un type intermédiaire aux Hérissons actuels et aux Mygales (*Tretacus*). Les Rongeurs, qui étaient très abondants, se rapprochaient les uns des *Echimys* américains, les autres des Hamsters. Les Castors, dont M. Filhol avait constaté dans diverses localités la présence antérieure en France, n'existaient pas autour du bassin de Ronzon.

Les Carnassiers correspondaient à des formes aquatiques voisines de la Loutre, Mammifère dont l'apparition, ainsi qu'on le verra dans la suite de cet exposé, n'a eu lieu que plus tard. Il semble que les *Cynodon* aient été la forme de passage entre les Loutres et les *Cynodictis*, carnassiers plantigrades, possédant par leur dentition des affinités avec les Viverridées.

Les *Cynodon*, d'après les études de M. Filhol, étaient des animaux à face courte, étroite, au corps allongé, aux pattes élargies, à la queue développée. Ils paraissent avoir été constitués pour nager longtemps et facilement dans les eaux du bassin sur les bords duquel ils s'étaient établis.

Parmi les Pachydermes, M. Filhol a spécialement appelé l'attention sur les *Acerotherium*, les *Ancodus*, les *Elotherium*. Les premiers lui ont présenté des caractères inattendus, rappelant un peu ceux qu'il avait observés sur des Pachydermes éocènes (*Lophiodon*). Les seconds, plus nombreux, étaient surtout remarquables par l'allongement de la portion antérieure de leur tête. Rien dans la nature actuelle ne saurait donner l'idée de ces animaux, qui se sont rapidement éteints, sans donner naissance à des races essayant de les perpétuer. Il en a été de même des *Elotherium*.

Les Ruminants étaient représentés par des *Gelocus*, petits Moschidés, découverts par Aymard, chez lesquels la patte antérieure comprenait des métacarpiens indépendants, alors qu'à la patte postérieure les métatarsiens étaient confondus. C'étaient donc encore des animaux en voie d'évolution.

Comme pour la faune des Phosphorites, M. Filhol a recherché les relations ayant pu exister à l'époque du dépôt des marnes de Ronzon entre l'Ancien et le Nouveau continent. Il a mentionné à ce sujet la communauté de différents genres et même celle de différentes espèces.

Il a plus particulièrement signalé les *Elotherium*, dont la taille égalait celle de nos plus forts Rhinocéros et dont le système dentaire avait des analogies avec celui des Porcins. Les *Elotherium* ont fait leur apparition en France durant l'oligocène et ils se sont étendus à l'Amérique du Nord, où on retrouve leurs restes dans les dépôts miocènes. M. Filhol a fait observer, à ce sujet, que ce ne sont pas des races ou des espèces spéciales qu'on découvre sur le Nouveau continent, mais bien les espèces ayant vécu en France. C'est là un des exemples les plus remarquables des émigrations qui se sont effectuées durant les temps anciens.

Les *Ancodus*, peuplant les bords du lac de Ronzon, se sont éteints rapidement dans nos contrées, mais, comme les *Elotherium*, ils avaient eu des représentants qui avaient gagné l'Asie et l'Amérique du Nord, où leur existence s'est perpétuée plus longuement.

17. — **Observations zoologiques concernant la faune des Mammifères de Saint-Gérand-le-Puy** (Allier).

Etude d'une faune de Mammifères postérieure à celle de Ronzon et correspondant à la formation du calcaire à Lymnées d'Etampes dans le bassin de Paris. — Sa grande richesse. — Mode de formation des dépôts. — Asphyxie des animaux par l'acide carbonique provenant de sources thermales. — Une transformation s'accomplit dans la population des Mammifères vivant en France. — Disparition des *Palæotherium*, des *Anoplotherium*, des *Anthracotherium*, des *Elotherium*, etc. — Absence de Singes. — Les Lémuriens n'existent plus. — Les Chauves-Souris ; les *Palæonycteris* réunissaient des caractères aujourd'hui disséminés entre les *Vespertilio*, les Molosses, les Rhinolophes. — Insectivores : genres intermédiaires aux Gymnures et aux Hérissons. — Rongeurs : Les Castors et leur origine ancienne ; les *Titanomys* et les *Sciurus*. — Les Carnassiers : Disparition des Créodontes. — Les Chats, les Chiens, les Ours n'existaient pas encore. — Des genres qui les représentaient et dont ils sont descendus. — Les Loutres : leurs affinités avec la Loutre du Brésil. — Apparition des Mangoustes. — Genres intermédiaires aux Mangoustes, aux Civettes et aux Cynogales. — Des *Plesiogale* intermédiaires aux Putois et aux Belettes. — Les Rhinocerotidés. — Les Porcins et l'origine des *Sus*. — Les Ruminants ; leurs représentants vivent actuellement dans l'Asie. — Les Marsupiaux se montrent pour la dernière fois.

Après avoir étudié les faunes de Mammifères de l'Éocène moyen (Issel), de l'Oligocène (Phosphorites), du Miocène tout à fait inférieur (Ronzon), M. Filhol a porté son attention sur les animaux ayant vécu durant la période du Miocène correspondant à la formation du calcaire à Lymnées d'Étampes, dans le bassin de Paris, c'est-à-dire durant une période postérieure à celle de Ronzon.

Un gisement lui était particulièrement indiqué pour le genre d'études qu'il poursuivait. C'était celui de Saint-Gérand-le-Puy, dans l'Allier, connu depuis fort longtemps des géologues et des paléontologistes. Geoffroy, Jourdan, Gervais, Pomel avaient donné la description de plusieurs Mammifères trouvés dans cette localité, et les Oiseaux, dont de plusieurs débris accompagnent les restes des animaux précédents, avaient été l'objet, de la part de M. Alph. Milne-Edwards, d'une étude spéciale de la plus haute importance.

Il s'était passé, relativement à l'étude des Mammifères de St-Gérand-le-Puy, ce qui avait eu lieu pour celle de Ronzon. Des débris d'animaux avaient été découverts et avaient été décrits très brièvement par les zoologistes entre les mains desquels ils étaient parvenus. Ces descriptions se trouvaient être éparses dans une foule de recueils ou de brochures, et la presque totalité des échantillons, qui avaient servi à établir des diagnoses, n'avaient pas été figurés. D'autre part, les pièces types étaient disséminées dans différents musées de France ou avaient été vendues en Angleterre et aux Etats-Unis. Il était, par conséquent, au moment où M. Filhol a commencé ses études sur les Mammifères de St-Gérand-le-Puy, impossible de concevoir une idée générale du monde animal enseveli dans cette localité, de le comparer à ceux qui l'avaient précédé et suivi, afin d'en tirer profit au point de vue des connaissances à acquérir sur l'Evolution.

Pour mener à bonne fin son travail, M. Filhol a dû d'abord réunir tous les échantillons qui se trouvaient en France et ceux-ci lui ont été communiqués de la manière la plus bienveillante. C'est ainsi qu'il a pu disposer d'une magnifique collection, formée par M. Milne-Edwards, de celles de M. Pomel, de M. Julien, et de celles conservées dans divers musées. Puis il est allé, à l'étranger, étudier, faire dessiner les pièces types qui y avaient été transportées et, enfin, dans le but de compléter ces premières observations, il a recueilli pendant cinq années consécutives des ossements fossiles dans les dépôts de Saint-Gérand-le-Puy.

C'est après avoir minutieusement étudié la grande série des matériaux ainsi accumulés, que M. Filhol a publié dans les *Annales des Hautes Études*, en 1879, un travail accompagné de 59 planches, qui lui a valu, de la part de l'Académie des Sciences, le grand prix des Sciences physiques et naturelles.

Les dépôts de Saint-Gérand-le-Puy sont d'origine lacustre. M. Filhol s'est préoccupé de rechercher les conditions dans lesquelles ils se sont constitués et d'autre part la nature des causes qui ont amené l'amoncellement dans leur intérieur d'une quantité prodigieuse d'ossements de Mammifères, d'Oiseaux et de Reptiles.

Lorsqu'on étudie l'emplacement qu'occupaient le lac ou les lacs de Saint-Gérand-le-Puy, on ne tarde pas à découvrir qu'anciennement de nombreuses sources thermales, des sortes de geysers venaient sourdre en différents points. Les eaux qui s'écoulaient renfermaient des quantités considérables d'acide carbonique, entré en grande partie dans la constitution des calcaires formés à cette époque. La

proportion d'acide carbonique dégagée, ainsi que le montre la structure des dépôts, était essentiellement variable. A certains moments, elle était très faible, et les couches constituées alors sont moins denses, moins carbonatées ; à d'autres périodes la production était exagérée, et alors une grande quantité de gaz devenait libre, et, par suite de sa densité, flottait à la surface du lac et sur ses bords.

Les animaux vivant à cette époque au niveau des points où s'accomplissaient ces phénomènes, ne tardaient pas à être asphyxiés, comme le sont ceux que l'on descend dans les fosses, du fond desquelles se dégage de l'acide carbonique, aux environs de Naples. Tous les Vertébrés existant sur les bords de la partie du lac où avaient lieu ces dégagements gazeux, ainsi que ceux qui, par hasard, venaient à s'en approcher, succombaient. La vie disparaissait alors durant un certain temps, puis la quantité d'acide carbonique dégagé diminuant, elle redevenait possible, et les animaux venaient de nouveau peupler les bords du bassin. M. Filhol a signalé de singuliers cas d'asphyxie survenus dans ces conditions. Ainsi, il a trouvé le squelette de la femelle d'un oiseau voisin des Flamants sur les œufs qu'elle couvait, et il a rencontré très souvent les différentes parties du squelette de jeunes Mammifères à côté de ceux des parents qu'ils accompagnaient.

M. Filhol a fait remarquer que des phénomènes, aussi singuliers que ceux qui viennent d'être rapportés, se passaient encore de nos jours et cela dans la même région. C'est ainsi que dans l'Allier, aux environs de Montpensier, il existe un petit étang alimenté par une source thermale chargée à certaines époques d'une quantité très considérable d'acide carbonique. Ce gaz se dégage alors en telle abondance, que les oiseaux qui s'abattent sur les bords du bassin pour y boire meurent presque instantanément.

Certaines espèces de Mammifères, comme celles des Loutres, des Castors, vivaient sur le pourtour du lac, alors que d'autres, et c'étaient les plus nombreuses, ne s'en approchaient qu'au moment où elles venaient se désaltérer. Par conséquent, M. Filhol a pu étudier les restes d'animaux habitant d'une manière continue les berges d'un lac, et d'autre part, associés à eux, les restes d'autres animaux peuplant, soit les bois, soit les prairies avoisinantes, et morts accidentellement alors qu'ils étaient venus près des rivages.

En se plaçant à un point de vue général, un premier fait se dégage de l'étude des Mammifères de St-Gérand-le-Puy. Au moment de leur ensevelissement un grand changement s'accomplissait dans le monde animal, les Mammifères antérieurs à caractères généralisés et susceptibles par conséquent de transformations, d'adaptations infinies avaient disparu. De même s'étaient éteints les types extraordinaires des époques précédentes arrivés à un degré de spécialisation extrême. La faune des Mammifères actuels s'annonçait en quelque sorte par la venue de genres constituant comme une sorte de trait d'union entre le monde passé et le

monde futur, ce qui a permis à M. Filhol de dire que la faune de St-Gérand-le-Puy pouvait être considérée comme l'ébauche de celle vivant aujourd'hui.

Les Singes n'existaient pas encore, et les Lémuriens, que nous avons dit être si abondants durant l'Oligocène, avaient disparu. Les Chiroptères étaient rares et le seul genre que M. Filhol ait pu étudier lui a présenté de bien singuliers caractères. Le *Palæonycteris* avait une formule dentaire de *Vespertilio*, des dents faites comme celles des *Rhynolophus* et un membre antérieur dont les os étaient semblables à ceux des Molosses. Les Insectivores paraissent également avoir été peu abondants, mais ce fait tient évidemment aux conditions dans lesquelles s'est effectuée la fossilisation. Les *Palærinaceus*, qu'a fait connaître M. Filhol, étaient intermédiaires aux Gymnures et aux Hérissons, mais les caractères particuliers à ces derniers dominaient à un point tel que l'on sent que ce sera de leur côté que s'accomplira l'évolution.

Les Rongeurs étaient représentés par de nombreux genres et de nombreuses espèces. De petits *Mus* habitaient de longues galeries creusées dans les berges. D'autres genres vivaient au milieu des grandes herbes, formant au lac une épaisse ceinture, alors que différentes espèces d'Ecureuils habitaient dans les branchages des arbres, et que des *Tytanomis*, petits animaux, très voisins des *Lagomys* actuels, peuplaient les prairies voisines.

La structure de toutes ces petites bêtes a pu être précisée jusque dans ses moindres détails, M. Filhol étant parvenu à reconstituer leur squelette entier.

Les eaux du lac de St-Gérand donnaient de leur côté asile à une population animale bien intéressante. Des Castors y avaient élu domicile, et la quantité surprenante de leurs restes montre qu'ils pouvaient s'y multiplier tout à leur aise, sans crainte de dangers.

Ces Castors étaient différents de ceux d'aujourd'hui, et l'examen de leurs pièces osseuses a montré à M. Filhol que ces animaux tiraient leur origine d'un type encore inconnu, dont ils avaient conservé quelques propriétés distinctives, et qu'en même temps, on notait à l'époque de Saint-Gérand-le-Puy une tendance à des modifications dont le résultat, à un moment donné, a dû être d'amener une transition entre les Castors du Miocène inférieur et ceux de nos jours.

A côté des Castors vivaient des Loutres, sillonnant en grand nombre les eaux très poissonneuses du lac. Elles avaient la taille de celles vivant maintenant en France, mais elles en étaient tout à fait différentes. La forme de leur crâne, contrairement à tout ce que l'on pouvait prévoir, ne possédait d'analogie qu'avec celle propre à la Loutre du Brésil, nouvel exemple de ces liens inattendus, qui ont existé entre les faunes européennes et les faunes de l'Amérique méridionale. D'autre part, leur système dentaire, leur cerveau, que M. Filhol a retrouvé admirablement préservé, montrent que les premières Loutres se rapprochaient beaucoup plus des Viverridées que des Mustelidées, famille dont font partie leurs représentants actuels. C'est là

un nouveau fait venant à l'appui des observations antérieures, de M. Filhol, dans le Quercy et à Ronzon, qui lui avaient paru indiquer que tous les Carnassiers actuels tiraient leur origine d'un unique groupe ancestral, celui des *Viverridées*.

Les Chiens et les Ours continuaient à être représentés par les *Amphicyon*, alliant les caractères particuliers à ces deux genres. M. Filhol avait signalé l'apparition de ces animaux dès l'Oligocène, seulement, ils étaient rares à cette époque tandis que durant la formation de St-Gérand-le-Puy ils étaient les plus abondants des Carnassiers.

M. Filhol a profité de la multiplicité de leurs débris pour faire une étude très complète du squelette et il a cherché à montrer quelles étaient les variations qui avaient eu une tendance à se produire. Les résultats de ces recherches sont consignés plus loin, mais ici, où nous ne nous préoccupons que de faire connaître les caractères zoologiques d'une faune de Mammifères du Miocène inférieur, nous appellerons seulement l'attention sur ce fait, que les Amphicyons étaient à l'époque de Saint-Gérand-le-Puy, représentés par des races variées, comme le sont celles de nos Chiens, se rattachant les unes aux autres par toute une série d'intermédiaires. Il y avait de grands et de petits Amphicyons ; il y avait des Amphicyons à tête longue, d'autres à tête courte. Lorsque l'on étudie ce genre à cette période géologique, on sent qu'on est en présence d'une forme animale cherchant par tous les moyens possibles à se transformer.

Les Viverridées, que M. Filhol avait montré être les Carnassiers les plus abondants durant l'Oligocène, sont encore très nombreuses à l'époque de Saint-Gérand. Certaines d'entre elles marquent un grand pas fait en avant vers la réalisation des espèces actuelles, alors que d'autres, au contraire, bien intéressantes au point de vue de la filiation, présentent des caractères qui, plus tard, se dissocieront pour devenir l'apanage de plusieurs familles.

Parmi les premières, nous devons citer les Mangoustes qui étaient très communes et qui aujourd'hui sont reléguées dans certaines régions de l'Afrique et de l'Asie. Les Mangoustes de Saint-Gérand descendaient très probablement du *Cynodictis intermedius* de l'Oligocène des Phosphorites. A côté d'elles vivaient la *Viverra antiqua*, carnassier intermédiaire aux Mangoustes et aux Civettes actuelles, et l'*Amphictys antiquus* rapprochant les Civettes des Cynogales. La mise en lumière de ces affinités a permis à M. Filhol de montrer d'une manière bien précise, que des genres, très distincts les uns des autres dans la nature actuelle, se rattachaient autrefois par des genres disparus.

Une observation, de même ordre que les précédentes, a pu être faite par M. Filhol en ce qui concernait les Mustulidées de Saint-Gérand. Il a montré que le *Plesiogale angustifrons* possédait associés des caractères appartenant les uns aux Putois, les autres aux Fouines et qu'un tout petit carnassier, le *Mustela mustelina*, était une Belette avec des carnassières de Chat.

A notre époque les Chats réalisent par leur force, leur souplesse, ainsi

que par leurs dents fortes et tranchantes, la forme idéale du carnassier. Durant les temps miocènes inférieurs, de semblables spécialisations ne s'étaient pas encore accomplies et c'est sur des animaux semi-plantigrades, au système dentaire complexe, les *Prailurus* (H. F.), dont il semblerait que des représentants (les Cryptoproctes) vécussent encore à Madagascar, qu'il faut rechercher les particularités propres aux Felins. Le *Prailurus lemanensis*, de la taille d'un Lynx, retrouvé par M. Filhol, formait le type de passage le plus parfait qu'on pût souhaiter découvrir entre les Mustelidés et les Chats.

Avec les Carnassiers qui peuplaient les alentours du lac, existaient de nombreux Pachydermes et des Ruminants. C'étaient tout d'abord les petits *Cænotherium*, qui s'étaient montrés si nombreux dès l'Oligocène et qui continuaient à vivre en grandes troupes. On retrouve leurs ossements par milliers, et M. Filhol, qui est arrivé à disposer d'une grande série de leurs têtes, a pu montrer que certaines de leurs formes, considérées antérieurement comme se rapportant à des espèces distinctes, n'étaient que des variétés susceptibles d'être rattachées les unes aux autres par des intermédiaires. Mais quelque étendues qu'aient été les variations, elles ne sont jamais parvenues à un degré tel que les *Cænotherium* aient pu s'adapter aux nouvelles conditions vitales qui survenaient progressivement, et on note leur disparition dès la fin de la période de Saint-Gérand-le-Puy.

Les Porcins étaient représentés par les *Hyotherium*, dont les affinités zoologiques étaient mal connues. En se basant sur la forme de quelques dents, les zoologistes avaient supposé que ces animaux devaient être rapprochés des Pecaris, mais M. Filhol, par l'étude qu'il a faite de crânes entiers, a montré qu'il n'avait existé aucune affinité entre ces deux genres. D'autre part, en examinant les Suidés retrouvés dans les formations postérieures à celles de Saint-Gérand-le-Puy, il a été conduit à émettre l'opinion, aujourd'hui adoptée, que les *Hyotherium* constituaient un rameau spécial de la famille des *Sus*, et que si les Cochons actuels proviennent de ceux de l'Oligocène ou du Miocène inférieur, c'est par un tout autre genre que la descendance s'est effectuée.

Les Rhinocérotidés étaient toujours des *Aceratherium*, c'est-à-dire des Rhinocéros à quatre doigts et à longues incisives développées en forme de poignard.

Les Ruminants actuellement retrouvés, appartenaient tous à une seule famille. C'étaient des *Dremotherium*, des *Amphitragulus*, aux formes élégantes, qui paraissent avoir vécu en troupes. Les mâchoires supérieures étaient armées de longues canines, minces et tranchantes sur leur bord postérieur. La transformation des pattes, qui n'était pas terminée sur les Moschidés, de l'époque antérieure, vivant à Ronzon, était accomplie et le type Ruminant définitivement acquis. M. Filhol, qui a fait une étude très complète des *Dremotherium* et des *Amphitragulus*, dont il a pu, le premier, avoir des têtes et le squelette entier, a montré que ces animaux avaient peu de rapports avec les Chevrotains actuels,

tandis qu'ils avaient de réelles affinités avec des Cervidés dépourvus de bois, les *Hydropotes*, vivant en Chine.

Les Marsupiaux, voisins des Sarigues, les *Peratherium*, si communs durant l'Oligocène et le Miocène inférieur, étaient en voie d'extinction. Leurs restes ne s'observent plus dans les formations géologiques postérieures.

On voit par l'exposé précédent que les Mammifères découverts à Saint-Gérand-le-Puy ont pour les Zoologistes un grand intérêt. Quelques-uns possédaient encore des caractères archaïques, mais la plupart, comparés à ceux qui les avaient précédés, étaient, en quelque sorte, modernisés. Quand on étudie ces derniers, on ne tarde pas à reconnaître qu'ils ont conservé la marque de leur origine première et d'un autre côté qu'ils réunissent des particularités aujourd'hui disséminées entre divers genres de Mammifères. Ce sont ces nuances, si importantes, au point de vue de l'histoire des diverses phases par lesquelles ont passé les êtres, avant d'arriver à nous, que M. Filhol s'est efforcé de reconnaître et d'apprécier à leur juste valeur.

18. — Études concernant les variations des Amphicyon (1)

Recherches sur les limites de la variabilité d'une espèce durant les temps miocènes inférieurs. — De l'*Amphicyon Lemanensis*. — Races décrites primitivement comme des espèces. — La taille, la puissance du squelette, la forme de la tête, la disposition des prémolaires, par rapport aux molaires, le volume relatif des diverses dents, étaient essentiellement variables.

M. Filhol a, postérieurement à son ouvrage sur la faune des Mammifères de Saint-Gérand-le-Puy, abordé avec de nouveaux matériaux d'observation l'étude des *Amphicyon*.

Dans un travail étendu, publié en 1880 dans les *Archives du Musée de Lyon*, il a fait connaître les résultats auxquels il était parvenu, au sujet d'une espèce de ce genre, l'*Amphicyon Lemanensis*, très abondante dans les dépôts du Miocène inférieur.

Nous ne pouvons ici, que rappeler les principaux faits mis en lumière par M. Filhol, son travail comprenant de longues séries de mensurations prises sur un nombre très élevé de sujets.

Il est résulté de ses recherches que la taille, l'allongement du maxillaire inférieur l'espacement des dents, la forme même de ces organites, s'étaient modifiés à un point tel, qu'on avait pris pour des espèces ce qui n'était que des variétés. M. Filhol a pu relier les uns aux autres par une série d'intermédiaires les termes extrêmes d'une série d'Amphicyons.

(1) Études des *Amphicyon* provenant de Saint-Gérand-le-Puy. *Archives du muséum de Lyon*, 1880, 1 pl.

« J'ai fait ressortir, a dit M. Filhol, dans l'étude que je publie, la tendance qu'avaient les Amphicyons à varier, à donner naissance à des races assez différentes entre elles par la taille, la force, la forme de leur tête. Comme on a pu le voir, il n'y a rien de fixe dans l'étendue relative de la série des prémolaires et des molaires. Il n'y a également rien de fixe dans l'étendue de ces diverses parties de la série dentaire et la hauteur du corps du maxillaire ou la longueur de la voûte palatine; enfin il n'y a rien de fixe dans le volume relatif des diverses dents. En présence de ces faits on est obligé de reconnaître que les *Amphicyon* ayant vécu sur le pourtour du bassin de Saint-Gérand-le-Puy possédaient une grande tendance à varier et que, comme nos Chiens, ils donnaient naissance à des races diverses. »

L'étendue de la variabilité d'une espèce à une même époque, a pu par conséquent être nettement précisée.

19. — Observations relatives aux Chiens actuels et aux animaux fossiles qui s'en rapprochent le plus (1).

Les Amphicyons ont-ils été les ancêtres communs des Ours et des Chiens ? — Les variations observées chez ces animaux tendent-elles à la réalisation de l'un ou de l'autre de ces genres. — Les modifications subites survenant dans le système dentaire des Chiens peuvent-elles être considérées comme des faits d'atavisme en faveur de cette opinion. — De l'origine des *Amphicyon*.

Après avoir montré que les *Amphicyon* étaient des carnassiers ayant donné naissance à de nombreuses races, M. Filhol a dû rechercher quelles étaient les analogies de ces dernières avec les Ours et les Chiens actuels, les *Amphicyon* n'étant pas autre chose que des Chiens à membres d'Ours. Parmi les variétés de ces carnassiers, n'y en aurait-il pas eu qui eussent été le point d'origine des deux genres actuels, l'un se constituant après des modifications de la tête, celui des Ours, le second se constituant après une transformation des membres, celui des Chiens. Les études antérieures de M. Filhol permettaient d'aborder cette question difficile.

M. Filhol, après s'être livré à une discussion très approfondie, a été conduit à déclarer que rien ne permettait, en restant dans le domaine des faits, de considérer les *Amphicyon* comme les ancêtres de nos Ours. En ce qui concerne l'origine des Chiens, les quelques changements qu'il a mis en lumière peuvent permettre de dire, avec certitude, que les *Amphicyon*, à un moment donné, ont eu une

(1) Observations relatives aux Chiens et aux animaux fossiles qui s'en rapprochent le plus. *Archives du muséum de Lyon*, 1880, 1 pl.

tendance à varier et que cette tendance s'est accusée par des modifications du squelette. Les formes massives ont fait place à des formes plus élancées; la patte s'est également modifiée et, faite pour la marche plantigrade, elle a commencé à acquérir la structure propre à celle des Carnassiers digitigrades. Mais il faut reconnaître que des transformations importantes doivent encore survenir pour que les membres d'un *Amphicyon* deviennent ceux d'un Chien.

Que sont devenues les races de ces premiers ? Ont-elles continué à se transformer en s'adaptant progressivement aux conditions nouvelles extérieures, ou bien ont-elles disparu ? Ce sont là deux questions auxquelles il nous est impossible de répondre actuellement. On peut dire seulement aujourd'hui, que si la théorie de l'évolution est exacte, les Chiens ont dû avoir les *Amphicyon* comme ancêtres.

Mais d'où descendaient eux-mêmes les Amphicyon ? « Certainement, a dit M. Filhol, en terminant son travail, du même type ancestral qui a donné naissance aux *Cynodictis*. En effet les différences que nous observons entre ces animaux sont bien moins grandes que celles qui existent entre les formes les plus modifiées des *Amphicyon* et les *Canis*. Les *Cynodictis* ont leur face, leur crâne, leurs bulles tympaniques constituées exactement comme celles des *Amphicyon*. J'ai, à différentes reprises, montré, durant l'exposé de ce travail, les grandes analogies et même les ressemblances presque absolues que l'on trouve entre les différentes pièces du squelette de ces carnassiers. Les *Cynodictis* comme les *Amphicyon* se rapprochaient beaucoup des Ours par la forme de leurs membres.

« Comme eux, ils avaient cinq doigts à chaque patte et étaient plantigrades. Tous les orifices de la base du crâne occupaient la même situation, les orifices veineux glénoïdiens, post-glénoïdiens et post-pariétaux se retrouvaient sur ces deux genres. Les différences étaient relatives à la formule dentaire, les *Cynodictis* possédant une tuberculeuse supérieure de moins; mais nous avons vu que sur nos Chiens actuels cette dent apparaît lorsque la face s'allonge, et qu'elle tendait à disparaître sur les *Amphicyon* dont la face se raccourcissait. Les molaires des *Cynodictis* sont plus dans la forme de celle des *Viverra* que ne le sont celles des *Amphicyon*. Mais je dois dire que lorsqu'on a sous les yeux un grand nombre de maxillaires de carnassiers de l'Oligocène, il y a des moments où l'on est fort embarrassé pour dire si l'on a affaire à un *Cynodictis* ou à un *Amphicyon*. Quant à ce qui est de la forme des tuberculeuses supérieures et inférieures elle se modifie de la manière la plus absolue dans la série des *Cynodictis* ; on en trouve qui sont vivériennes alors que d'autres sont presque identiques à celles des *Amphicyon*.

« Ces faits, bien précis, permettent de supposer l'existence ancienne d'un genre de Carnassiers, ayant été le point d'origine des *Amphicyon* et des *Cynodictis*. Les premiers de ces animaux seraient les ancêtres de nos Chiens et peut-être de nos Ours, tandis que les seconds seraient les ancêtres de nos *Viverra*. Ce dernier

genre aurait donné naissance aux *Mustela*, d'où aurait dérivé un type animal encore plus simplifié, celui des *Felis*. »

Comme on le voit, par l'exposé précédent, la question de l'origine de nos Chiens peut être limitée de la manière la plus précise aujourd'hui, et sa solution, à laquelle, nous sommes persuadés, que nous arriverons dans un bref délai, apportera en faveur ou en défaveur de la théorie de l'Evolution, un argument d'une valeur capitale.

20. — Sur les caractères du crâne des *Plesictis* (1).

Les *Viverra* et les *Mustela* vivant de nos jours peuvent être facilement distinguées les unes des autres par la disposition de leurs orifices crâniens.— En est-il de même pour certains Carnassiers qui les représentaient durant les temps miocènes inférieurs ? — Etude de la base du crâne des *Plesictis*, dont la formule dentaire était celle des *Mustela* et dont les dents étaient construites comme le sont celles des *Viverra*.

Les Viverridées et les Mustélidées actuelles possèdent une disposition tout à fait différente des orifices de leur base du crâne, donnant accès ou sortie à des vaisseaux ou livrant passage à des nerfs crâniens. M. Filhol a recherché s'il en était de même sur certains Carnassiers du Miocène inférieur, qui doivent être considérés comme rentrant dans la famille des *Mustela*. Il a étudié à ce point de vue les *Plesictis*.

Ces animaux dont la taille égalait celle de la Fouine, intéressaient les Paléontologistes par les caractères de leur système dentaire. Les uns, en se basant sur ce que le nombre des dents était le même que chez les *Mustela*, les classaient avec ces Carnassiers ; les autres tenant compte seulement de la forme de ces organites, qui était celle propre aux *Viverra*, les réunissaient à ces dernières. M. Filhol a pu examiner une très belle série de têtes et il a montré que par la disposition des orifices crâniens, les *Plesictis* se rapprochaient des *Mustela* et que c'étaient des Carnassiers ayant retenu seulement de leur origine première, qui était vivérienne, les caractères de la forme des dents.

Les bulles tympaniques étaient largement développées, globuleuses comme le sont celles des *Viverra*, mais leur cavité était simple et dépourvue de septum, disposition qu'on constate sur les *Mustela*. La lèvre inférieure du méat auditif, le processus paroccipital affectaient la forme et les rapports qu'on observe sur ces derniers animaux. Le trou condylien n'avait pas encore acquis une position fixe, ce qui montre bien que l'on est en présence d'animaux dont l'évolution n'est pas terminée. Ainsi sur le *Plesictis palustris*, il est situé comme

(1) *Bull. Soc. Phyl. 1889*, p. 106, avec fig.

chez les *Viverra*, tandis que sur le *Plesictis Croizeti* il est placé comme sur les *Mustela*.

Le canal carotidien occupe une situation intermédiaire à celle qu'il a sur les *Viverra* et les *Mustela*, mais par la position des orifices glinoïdiens et par l'absence de canal carotidien les *Plesictis* possèdent de très importantes affinités avec les Carnassiers de ce dernier genre.

En résumant ces diverses observations on voit que les *Plesictis*, tant par leur système dentaire que par la disposition de leurs orifices crâniens, constituaient un genre animal établissant un passage entre les Viverridées et les Mustelidées, mais que les caractères propres à cette dernière famille étaient déjà dominateurs.

21. — Sur les caractères de la base du crâne de la *Viverra antiqua* (1).

La *Viverra antiqua* correspondait durant le Miocène inférieur à la réalisation la plus parfaite du type viverrien.

En poursuivant ses études sur les rapports qu'avaient les Carnassiers fossiles avec les Carnassiers actuels et après avoir montré, ainsi qu'on vient de le voir dans le paragraphe précédent, les relations existant entre les Viverridées et les Mustelidées du Miocène inférieur, M. Filhol a été amené à rechercher si les Carnassiers de cette époque, considérés comme appartenant au genre *Viverra*, possédaient une disposition de leurs orifices crâniens identique à celle caractérisant les animaux du même genre vivant de nos jours. Son attention s'est portée à ce sujet sur la *Viverra antiqua*, trouvée dans l'Allier, dont il lui était possible d'étudier une tête admirablement préservée.

Il a remarqué que les bulles auditives étaient allongées et divisées en deux chambres par un septum comme cela a lieu sur les *Viverra* vivantes. Le processus para-occipital offrait les mêmes rapports. Il en était de même des orifices post-glénoïde, mastoïdien, du canal carotidien et du canal ali-sphénoïdal. Le trou condylien seul était reporté plus en arrière, occupant une position semblable à celle dans laquelle nous le trouvons sur les Mustélidées.

(1) *Bull. Soc. Phil.*, 1889, avec fig.

Observations concernant le cerveau de la *Lutra Valetoni* (1).

Les Loutres du Miocène inférieur se rapprochaient des *Viverra* par leur dentition. — Leur cerveau différait de celui des Loutres actuelles par son volume plus considérable, et ainsi que par la disposition de ses circonvolutions; ces caractères le rapprochent de celui des *Viverra*. — Les Loutres placées aujourd'hui parmi les Mustelidées tirent leur origine des Viverridées.

Les Paléontologistes ont décrit sous le nom de *Potamotherium Valetoni*, de *Lutrictis Valetoni*, de *Lutra Valetoni*, un Carnassier fossile, découvert par E. Geoffroy dans les calcaires à Indusies de Saint-Gérand-le-Puy (Allier). La *Lutra Valetoni* différait des Loutres de l'époque actuelle par des caractères que nous retrouvons sur des animaux d'une toute autre famille, celle des *Viverra*. Ainsi il existe une tuberculeuse de plus à la mâchoire supérieure; la carnassière supérieure, a dit P. Gervais, indique des rapports avec le Zibeth, alors que, a ajouté ce savant zoologiste, la carnassière inférieure, pourvue d'un talon moins fort que sur les Loutres, est plus analogue à celle des *Viverra* dans sa partie antérieure. La première tuberculeuse supérieure est presque identique à celle des Mangoustes, et la présence de cette dent modifie la forme de la portion de la voûte palatine à laquelle elle correspond pour lui faire revêtir celle propre à certaines Viverridées.

Lorsqu'on considère ces particularités, à un point de vue général, on est amené à reconnaître que les Loutres n'ont pas été toujours des animaux aussi distincts des *Viverra* qu'elles le sont de nos jours. Il a paru intéressant à M. Filhol de rechercher une confirmation de ces premiers faits dans la structure des centres cérébraux.

Durant le cours des recherches qu'il avait fait exécuter à Saint-Gérand-le-Puy, dans l'Allier, il avait rencontré plusieurs têtes de *Lutra Valetoni* et il avait remarqué que, sur certaines d'entre elles, la cavité cérébrale semblait avoir été comblée par un fin dépôt calcaire. En faisant sauter la paroi crânienne, il constata qu'il s'était produit sur quelques échantillons un excellent moulage de l'intérieur de la boîte crânienne, ce qui permettait de se rendre un compte très exact de l'arrangement et de la forme des circonvolutions.

Le cerveau du *Lutra Valetoni* s'écarte considérablement par sa forme de celui de la Loutre commune. Ainsi tandis que ce dernier est large et abaissé, en quelque sorte écrasé, le premier est moins étalé, plus élevé et en quelque sorte arrondi. Si on cherche le rapport existant entre la hauteur maximum des hémisphères cérébraux et la largeur maximum des mêmes parties, le nombre cor-

(1) *Bull. Soc. Phil.*, 1883, avec fig.

respondant à la largeur étant pris comme dividende, on trouve pour la Loutre vulgaire 1,62 et 1,21 pour la *Lutra Valetoni*.

Si les cerveaux des deux Carnassiers, mis ainsi en parallèle se distinguent l'un de l'autre par leur volume et leur forme, ils diffèrent encore beaucoup par l'aspect et la disposition des circonvolutions.

Les circonvolutions du cerveau de la Loutre commune sont peu élevées et elles possèdent en même temps peu d'épaissenr. Ce sont des caractères opposés que l'on constate sur le Carnassier fossile. Les plicatures y sont énormes et elles possèdent un relief considérable.

Si de l'examen de ces caractères généraux on passe à celui de ceux propres à différentes parties constitutives de la masse cérébrale, on observe des particularités distinctives très remarquables. Ainsi le cerveau des *Lutra* est effilé en avant, au niveau des lobes olfactifs, tandis que celui de la Loutre fossile est élargi comme sur la Civette. Le sillon crucial est court ainsi que sur ce dernier Carnassier. Au dessus de la circonvolution sylvienne, on trouve deux autres circonvolutions, dont l'inférieure offre une disposition semblable à celle particulière aux Civettes. La circonvolution supérieure est disposée comme sur les Mangoustes, plus particulièrement la Mangouste grise et non comme chez les Loutres. Enfin, fait très remarquable et en désaccord avec ce qui existe généralement chez les Mammifères fossiles, le volume de la masse cérébrale comparé au volume du corps était supérieur à celui que l'on constate sur les espèces vivantes.

M. Filhol a donc pu montrer que le cerveau des Loutres du Miocène inférieur, les plus anciennes que l'on connaisse à l'état fossile, était bien différent de celui des Loutres actuelles et qu'il possédait de grandes ressemblances avec celui des *Viverra*. Si on rapproche ce fait de celui concernant la dentition qui est plus viverrienne chez les Loutres fossiles, qu'elle ne l'est sur les Loutres vivantes, on est amené à prévoir que les *Lutra* sont descendues des *Viverra* et nous avons là un nouvel exemple montrant que les familles des Mustelidées et des Viverridées n'étaient pas anciennement distinctes comme elles le sont de nos jours.

23. — Etude de la Faune des Mammifères fossiles de Sansan.

Découverte du gisement. — Etat des connaissances avant les travaux de M. Filhol. — Fouilles qu'il a exécutées. — Origine des couches de Sansan ; existence ancienne d'un grand lac ; inondations causant la mort de nombreux animaux dont les cadavres étaient déposés en certains points du lac ; la manière dont s'effectuait ce dépôt. — Difficultés des fouilles ; leurs résultats importants. — Caractères zoologiques de la faune de Sansan. — Les Singes ; la rareté de leurs restes. — Les Chiroptères. — Les Insectivores : apparition des Hérissons ; les *Lantanotherium*, voisins des Cladobates asiatiques ; les Desmans ; le *Mygale pyrenaica* descend du *Mygale antiqua* ; les Taupes, les Musaraigues. — Les

Rongeurs : les Ecureuils, les Loirs ; les représentants des Hamsters et des Lagomys ; les Castors. — Les Carnassiers. — Les *Machairodus* ; leur origine probable. — Les *Pseudelurus* ; l'origine des Chats. — Les *Mustela* ; leurs espèces variées. Les *Trochyctis* ; le *Trochyctis hydrocyon* établit le passage entre les *Lutrictis*, Loutres primitives du Miocène inférieur et les Loutres actuelles. — Le Putois ; les *Propalorius* étaient intermédiaires aux Putois et aux Moufettes propres aujourd'hui à l'Amérique. — Les représentants des Canidés ; reconstitution du squelette des *Amphicyon*. — Les Ongulés. — Les *Rhinoceros*, les *Aceratherium* ; abondance de ces derniers. — Les Equidés primitifs ; les *Anchitherium* et leurs variations tendant à la réalisation des formes hippoïdes actuelles. — Les Suidés. — Les *Listriodon* avaient une tête de Porc et des molaires de Tapirs. — Les *Chœromorus*. — Les *Chœrotherium* annoncent l'apparition prochaine des Sus. — Les Ruminants. — Les *Hyœmoschus* particuliers aujourd'hui au Gabon vivaient à Sansan. — L'apparition des Cerfs ; leur système dentaire possède des caractères propres aux *Amphitragulus* du Miocène inférieur ; l'apparition des bois ; leur simplicité primitive et leur complication graduelle. — Reconstitution du squelette du *Cervus dicroceros*. — Les Antilopes ; elles ont probablement une origine commune avec les Cerfs. — Les Mastodontes. — Découverte de Pachydermes dont les membres étaient construits comme le sont ceux des Edentés.

La présence d'un amas considérable d'ossements fossiles au niveau de la portion supérieure de la colline, au pied de laquelle est situé le petit village de Sansan (Gers), fut constatée pour la première fois en 1834. L'importance des animaux découverts, aux points de vue paléontologique et zoologique, fut immédiatement appréciée par E. Lartet, qui au moyen de ses ressources personnelles entreprit des fouilles, qu'il poursuivit pendant de longues années et qui lui révélèrent l'existence d'un monde animal resté ignoré jusqu'alors. Une grande quantité d'ossements fossiles ne tarda pas à être retirée du sol et les échantillons, provenant de Vertébrés divers dont elle se composait, donnèrent lieu à des communications successives adressées par ce savant à l'Académie des Sciences.

En 1851, E. Lartet consacra à l'étude de la colline de Sansan une petite notice dans laquelle, en termes très brefs, il donnait les diagnoses des genres et des espèces animales qu'il avait été amené à faire connaître, et il avait le soin de faire remarquer que ce n'était là qu'*un extrait d'un travail un peu moins incomplet,* dont il se proposait d'entreprendre la publication. Malheureusement pour la Science, le désir exprimé par ce savant d'achever son œuvre en consacrant à l'étude des Vertébrés fossiles de Sansan une publication détaillée, accompagnée de planches sur lesquelles devaient être représentés les échantillons types des animaux qu'il avait découverts, ne devait pas être réalisée. E. Lartet mourut brusquement en 1871, après avoir cédé à l'État toutes ses collections.

Quand, il y a quelques années, on considérait au Muséum de Paris le magnifique ensemble d'ossements fossiles provenant de Sansan, on ne pouvait s'empêcher de regretter que de si importants matériaux n'eussent pas encore donné lieu à une étude approfondie, et que les plus remarquables d'entre eux n'aient pas été représentés dans le but de faciliter les descriptions et dans celui

de permettre des comparaisons avec des débris fossiles découverts dans d'autres localités.

Conduit par ses travaux antérieurs à examiner divers Mammifères de Sansan, M. Filhol songea à entreprendre une publication détaillée de leur faune et à essayer de combler, ainsi, une lacune existant dans la série des ouvrages consacrés à l'étude des animaux éteints.

Lorsqu'il témoigna ce désir à M. Gaudry, il fut accueilli par le savant professeur de la Paléontologie du Muséum de Paris de la manière la plus bienveillante, et tous les éléments nécessaires pour le travail qu'il voulait accomplir furent mis à sa disposition. Le Muséum de Paris fit plus encore; sur la proposition de MM. Gaudry et A. Milne-Edwards, il mit à la disposition de M. Filhol les crédits nécessaires pour effectuer à Sansan des fouilles nouvelles qui, par leur importance, pourraient amener la découverte d'animaux restés encore inconnus ou bien permettre de rencontrer des échantillons mieux préservés que ne l'étaient ceux ayant appartenu à certains Mammifères signalés seulement d'après quelques débris.

M. Filhol s'est rendu pendant trois années consécutives à Sansan, et il y a pratiqué des fouilles sur un vaste espace. Il a pu recueillir une grande série d'ossements de Vertébrés de toutes sortes, actuellement déposée dans les collections du Muséum de Paris, et étudier en détail la constitution du gîte fossilifère.

Dans la région de Sansan existait, durant les derniers temps de la période Miocène moyenne, un grand lac ayant plusieurs kilomètres carrés de superficie. Dans son fond se sont déposés, suivant les localités, des dépôts argileux, marneux ou calcaires, dont la plus grande partie a été enlevée lors du creusement des vallées. De nombreux cours d'eau venaient se déverser dans ce grand bassin et c'est au mode de constitution fort différent de leurs eaux et à la nature variée des produits qui s'y trouvaient en suspension, que l'on doit rapporter l'origine synchronique de calcaires dans certaines localités, de marnes ou d'argiles en d'autres. Ainsi à Ambidot, à quatre kilomètres de Sansan, se trouvait l'embouchure d'une petite rivière, aux eaux limpides, coulant sur un fond sablonneux ou de gravier, tandis que dans cette dernière localité, c'était une source incrustante, aux eaux chargées de calcaire qui venait se déverser dans le lac.

La configuration du bassin était telle, qu'en certains de ses points il existait des sortes de petits golfes, aux eaux tranquilles, dans lesquels, durant des périodes d'inondation, venaient se perdre des eaux torrentielles. Les crues des affluents du lac avaient une grande importance et elles étaient susceptibles d'amener la submersion de vastes espaces. C'est au moment des montées subites des eaux que des animaux de toutes sortes, vivant dans le pays, surpris par l'inondation étaient noyés. Les cadavres étaient entraînés et venaient

se déposer dans les divers points où, comme à Sansan, existaient des remous, où dans ceux où les eaux avaient acquis un cours plus calme.

Il a paru bien évident à M. Filhol, lors de ses fouilles, que la plupart des cadavres transportés ainsi ont subi, à la place où ils ont été déposés, les phénomènes de décomposition et de fossilisation. Lorsqu'on suit attentivement les recherches, on retrouve presque toujours sur un espace limité la totalité ou la presque totalité des squelettes. Ce n'est que dans les couches profondes, où d'ailleurs les ossements sont rares, qu'on observe un éparpillement des os.

Au point de vue de la répartition des ossements au sein des couches, M. Filhol a appelé l'attention sur un fait rappelant celui qu'on observe dans les cavernes. Lorsqu'on découvre des restes de gros animaux, tels que ceux des Mastodontes, on les trouve presque toujours dans les portions profondes des couches fossilifères qu'ils ont dû traverser, par suite de leur poids. Si on a affaire à des animaux de plus faible taille, tels que les Rhinocéros, les pièces légères du squelette, les doigts, les côtes par exemple, s'observent dans les assises supérieures, tandis que pour obtenir la tête ou les os des membres, il faut atteindre une portion plus profonde.

Quand il s'agit d'animaux de taille réduite, tels que les *Cervus*, les *Hyæmoschus*, on met presque toujours à découvert le squelette entier de l'animal sur un espace peu étendu et superficiel.

La portion des couches fouillées par M. Filhol était extrêmement riche en fossiles, seulement son exploitation était si délicate que les Paléontologistes venus à Sansan, antérieurement à lui, n'avaient jamais pu réussir à en retirer des collections. Au niveau du point exploré, la pioche des ouvriers vient continuellement se heurter à des débris fossiles et c'est avec une extrême précaution que les recherches doivent être faites. Une condition toute particulière accroît ces premières difficultés. Le terrain est imbibé d'eau et les ossements dans un tel état de fragilité que dès qu'on les touche, ils tombent en débris. Pour arriver à les conserver, M. Filhol a dû faire tailler de larges mottes comprenant dans leur intérieur les pièces fossiles qu'il désirait préserver. On laissait sécher, puis on dégageait une des faces des ossements ; on les durcissait alors et ce n'est qu'après cette opération qu'on les dégageait de la gangue au sein de laquelle ils se trouvaient engagés. Les pièces, ainsi recueillies par M. Filhol, se sont élevés à plusieurs milliers.

En joignant ces éléments d'observations à ceux recueillis antérieurement, M. Filhol a eu à sa disposition une série incomparable d'ossements, qui lui a permis de tracer une monographie des Mammifères fossiles ayant vécu dans le Midi de la France durant la fin du miocène moyen. Son travail accompagné de 48 planches a paru dans les Annales des Hautes Études en 1891.

A l'époque de Sansan la tendance qu'avaient les Mammifères à réaliser les formes qu'ils possèdent aujourd'hui, tendance que nous avons vu se manifester,

durant la période antérieure, celle de Saint-Gérand-le-Puy, s'accusait de la manière la plus remarquable.

Les Singes avaient fait leur apparition. Les Pliopithèques, découverts par Lartet, appartenaient au groupe le plus élevé des Simiens, à celui des Anthropomorphes. Ils étaient voisins des Gibbons, vivant actuellement dans certaines parties de l'Asie et de l'Archipel malais. Ils devaient, comme ces derniers, habiter les grands bois, se plaisant au milieu des branchages et, échappant ainsi aux causes de destruction qui entraînaient la mort des autres animaux saisis par les inondations.

Les Chiroptères appartenaient au groupe de ceux de ces animaux qui se nourrissent d'insectes. Lartet avait signalé des *Vespertilio*, ayant quelques analogies avec le Murin et la Noctule et M. Filhol a découvert des Rhinolophes.

Les Insectivores étaient abondants et les pièces de leur squelette, qui ont été retrouvées, dévoilent l'existence de genres nombreux. Les Hérissons se montrent pour la première fois et il semble d'après l'étude de leurs débris que les espèces dont ils proviennent fussent différentes de celles vivant maintenant.

Les Cladobates répandus en Asie et dans l'Archipel Malais étaient représentés par un genre (*Lantanotherium*) découvert par M. Filhol. Ces animaux dont aucun reste n'avait fait prévoir l'existence durant les époques antérienres étaient très nombreux, et la seule espèce, qu'on en connaisse, se rapprochait beaucoup du Cladobate de Cochinchine.

Les Desmans, dont la venue était annoncée à l'époque des Phosphorites du Quercy par les *Myxomygale* et les *Tetracus* se montraient pour la première fois. Le *Mygale antiqua*, découvert par M. Filhol et qui est l'espèce fossile la mieux connue, avait une dentition presque semblable à celle du *Mygale Pyrenaica*.

Il semble que les Taupes aient fait partie de la faune que nous faisons connaître, mais les portions de leur squelette, qui ont été recueillies, sont si incomplètes qu'il est impossible d'être affirmatif à ce sujet. La présence de Musaraignes est, au contraire, revélée par de beaux échantillons, montrant que ces animaux étaient nombreux et que leurs espèces s'éloignaient très peu de celles vivant de nos jours dans la même contrée.

Les Rongeurs appartenaient à différents genres et leurs espèces étaient variées. Il existait des Ecureuils de grande et de petite taille, des Loirs et des animaux voisins de nos Hamsters (*Cricetodon*). Enfin sur le lac vivaient des Castors, appartenant à deux espèces. La première, le *Steneofiber Sansaniensis*, trouvée par Lartet, est tellement semblable, par ce que nous en connaissons, au *Steneofiber viciacensis* du Miocène inférieur de St-Gérand-le-Puy, qu'on doit la considérer comme en descendant. La seconde, découverte par M. Filhol, le *Steneofiber minimus*, était remarquable par sa taille extrêmement réduite.

La faune des Carnassiers, comprenait un nombre élevé de genres et

d'espèces, fait bien d'accord avec l'abondance extrême des Pachydermes et des Ruminants dont on retrouve les restes à Sansan.

Parmi les animaux qui la composaient, M. Filhol a plus particulièrement appelé l'attention sur les *Machairodus*, représentant, à cette époque, les Félidés. C'étaient des animaux très redoutables, égalant en taille nos plus forts Carnivores. Leur bouche était garnie, à la mâchoire supérieure, de puissantes canines en forme de lames de sabre. Les *Machairodus* s'éloignaient du type félin, tel qu'il existe de nos jours, par une série de caractères, tendant à faire ressortir quelques analogies avec les *Viverra*, fait très important, car il constitue une preuve de plus à l'appui de l'opinion émise par M. Filhol que tous les Carnassiers ont dû avoir pour ancêtres les Viverridées. M. Filhol a montré, en effet, que chez les *Machairodus palmidens*, de Sansan, dont il a décrit et fait figurer une tête entière, il existait, comme chez les *Viverra*, à la base du crâne, un canal alisphénoïdal. D'autre part, le canal lacrymal était creusé en entier dans l'os de ce nom et les orifices palatins postérieurs s'observaient au niveau de la partie palatine du maxillaire supérieur.

Les Hyènes, les *Mustela* offrent une disposition semblable à celle des *Machairodus*, tandis que chez les Félins actuels, Lion, Tigre, Panthère, il n'en est pas de même. Ces divers caractères montrent, bien nettement, que les *Machairodus* représentaient un type animal ancien, persistant au milieu d'une faune plus modernisée et ils prouvent, d'autre part, que les animaux qui les possédaient ne correspondaient nullement à nos Chats.

Il existait, avec les Carnassiers précédents, des *Pseudelurus*, animaux possédant des caractères très larges, et également voisins des *Felis*. Leur apparition remonte en France, comme l'ont montré les découvertes de M. Filhol, à l'époque Oligocène, et ils disparaissent après la période de constitution des dépôts de Sansan, pour faire place aux Chats. Durant le cours de ses fouilles, M. Filhol a pu recueillir non seulement des échantillons provenant de leur série dentaire, mais encore diverses portions de leurs membres.

Au point de vue du nombre et de la forme des dents, M. Filhol a montré que c'était seulement avec un Carnassier particulier à l'île de Madagascar, le Cryptoprocte, qu'il était possible de comparer les *Pseudelurus*. Il a fait remarquer à ce sujet que ces animaux possédaient dans leur dentition des caractères félins plus accusés que le Cryptoprocte et lorsqu'il est passé à l'examen du squelette, il a constaté des faits de même ordre. Les *Pseudelurus* et les *Cryptoprocta* ont eu évidemment une même origine, qu'il faut faire remonter aux *Prailurus* de l'Oligocène, mais chez les premiers, à l'époque Miocène moyenne supérieure, les caractères des *Felidæ* l'emportaient déjà sur les caractères primitifs pour s'accroître évidemment de plus en plus dans la suite, tandis que sur les seconds ils ont continué à persister. Cette tendance à la transformation des

Pseudelurus est si nette, qu'on n'est nullement surpris de voir apparaître les Chats durant le cours des époques faisant suite à celle de Sansan.

Lartet et M. Filhol ont recueilli dans le gisement de Sansan de nombreux restes de Mustelidées. Les débris trouvés indiquent des espèces possédant des aptitudes et des mœurs différentes. Ainsi la *Mustela Viverroïdes* rappelait les *Viverra* par la forme de ses dents et il en était de même du *Mustela genettoïdes* qui avait des prémolaires de Genette. Le *Mustela Larteti* (H.-F.) avait quelques analogies avec les Zorilles africains, et Lartet a considéré le *Mustela Zibethoïdes* comme intermédiaire à la Civette et au Zibeth.

On trouve à Sansan, avec les *Mustela*, des Carnassiers appartenant à un genre très voisin, le genre *Trochychtis*, dont certaines espèces offrent un véritable intérêt au point de vue des formes de passage dont elles dévoilent l'ancienne existence. M. Filhol a appelé spécialement l'attention à ce sujet sur le *Trochychtis hydrocyon*, qui forme le terme de transition entre les Loutres primitives du Miocène inférieur et les Loutres actuelles. Le Carnassier de Sansan marque, comparée à la *Lutrictis* de St-Gérand-le-Puy, une étape de plus accomplie vers la réalisation des caractères propres aux Loutres vivantes.

Les Putois avaient paru à Lartet devoir faire partie de la faune de Sansan, mais rien n'est venu confirmer ces prévisions. M. Filhol a seulement rencontré des animaux voisins de ces Carnassiers, mais appartenant à un genre différent qu'il a désigné par l'appellation de *Proputorius*.

Les *Proputorius* sont particulièrement intéressants pour les Zoologistes, car ils présentent un mélange de caractères particuliers d'une part aux Putois et de l'autre aux Moufettes vivant dans l'Amérique du Sud. Ils semblent par conséquent avoir été le point d'origine des deux genres actuels.

Parmi les Carnassiers que Lartet avait découverts à Sansan, il y en avait plusieurs, qui frappèrent l'attention de ce savant naturaliste, par les relations qu'ils semblaient posséder avec les Chiens. Pour bien faire saisir ces analogies, il nomma ces animaux des *Amphicyon*, des *Hemicyon*, des *Pseudocyon*.

Les *Amphicyon* qui, comme on l'a déjà vu, ont donné lieu à d'importants travaux de la part de M. Filhol sur leurs variations, possédaient une dentition de Chien et des membres d'Ours. L'espèce retrouvée à Sansan et qui est la dernière du genre qui ait existé, était de forte taille, égalant en puissance nos Ours bruns. M. Filhol a réuni assez de ses restes, pour pouvoir parvenir à reconstituer un squelette, dont il a donné la représentation dans son travail.

L'*Amphicyon major* était remarquable par le volume de sa tête, dont la face rappelait celle des Chiens, alors que le crâne avait des analogies avec celui des Ours. Le cou était assez long et le train de devant élevé, tandis que les membres postérieurs se trouvaient être assez fortement fléchis. La queue se faisait remarquer par sa longueur. Quant aux pattes, celles de derrière appuyaient complètement sur

le sol, tandis que celles de devant montraient une légère tendance des métacarpiens à prendre la position qu'ils possèdent chez les digitigrades.

Les *Hemicyon* n'avaient aucune ressemblance avec les Carnassiers précédents et ils semblent s'être éteints sans avoir eu descendance. On les connaissait avant les recherches de M. Filhol par quelques portions isolées de leur système dentaire, et à l'heure actuelle, on possède non seulement leur dentition complète, mais encore une grande partie de leur squelette.

Autour du lac de Sansan vivaient de nombreux Ongulés. Nous citerons tout d'abord de puissants *Aceratherium* et des *Rhinoceros*.

Les *Aceratherium* étaient arrivés à l'époque de Sansan à l'apogée de leur développement. Ils étaient si nombreux que M. Filhol a eu l'occasion, durant le cours de ses fouilles, de découvrir les restes de dix-sept individus différents. Les *Rhinoceros*, qui font, pour la première fois, partie de nos faunes, paraissent au contraire, avoir été rares, et ce n'est que durant les périodes suivantes qu'ils se multiplieront alors que les *Aceratherium* disparaitront progressivement..

Les Equidés étaient représentés, dans la faune de Sansan, par un genre du plus grand intérêt au point de vue de l'origine des Chevaux actuels, celui des *Anchitherium*. L'espèce qu'on trouve à l'état fossile à Sansan, l'*Anchitherium Aurelianense* avait la taille d'un Ane de moyenne grandeur. Les pattes se terminaient par trois doigts, le médian développé, les latéraux réduits et n'atteignant pas le sol. M. Filhol, qui a recueilli de nombreux ossements de ces animaux, qui lui ont paru devoir vivre en troupes (les squelettes retrouvés n'étant jamais isolés) a appelé l'attention sur les variations de forme que possédaient certains os entrant dans la composition des pattes. Ces modifications avaient une importance considérable, car elles ont montré que certains *Anchitherium* conservaient des caractères ancestraux, propres aux *Palæotherium* des époques antérieures, alors que d'autres revêtaient des caractères de plus en plus hippoïdes.

La faune de Sansan offrait, comme toutes les faunes antérieures, à côté d'êtres dont l'organisation, quoique très singulière, peut se comparer à celle particulière à certains animaux actuels, d'autres êtres, absolument différents de tous ceux qui nous entourent.

Parmi ces derniers, il faut citer les *Listriodon*, dont M. Filhol a pu reconstituer la tête. Le *Listriodon splendens* de Sansan était un Porcin, aux défenses supérieures énormes, recourbées et projetées en dehors et en haut, rappelant assez celles du Phacochère. Les incisives et les prémolaires étaient semblables comme forme, comme situation relative à celles des *Sus*, alors que les molaires étaient construites comme le sont celles des Tapirs. Ce mélange surprenant de caractères montre bien combien la dent est un organe malléable, susceptible de s'adapter à des régimes divers, et combien les Zoologistes doivent agir avec précaution lorsqu'ils se trouvent en présence de parties isolées du système den-

taire, dont ils ont à découvrir l'origine. Trouvées isolées, les dents antérieures du *Listriodon* devraient, sans hésitation, être rapportées à une espèce de *Sus*, alors que sans hésitation également on devrait rapporter à un Tapir les molaires rencontrées seules. Ces caractères mixtes ne s'étendaient pas aux autres parties du squelette, car par sa structure, sa forme, la tête du *Listriodon splendens* était absolument semblable à celle de nos Cochons. Les membres étaient également identiques à ceux de ces animaux.

Avec les *Listriodon* vivaient d'autres Suidés, les *Chœromorus* et les *Chœrotherium*. Les premiers de ces animaux ont pu être soigneusement étudiés par M. Filhol, qui a découvert une de leurs têtes bien préservée. Le *Chœromorus sansaniensis* avait la taille d'un Peccari, et tous ses caractères montrent qu'il faut le rattacher à un groupe très ancien, celui dont faisaient partie les *Hyotherium* de l'Oligocène et du Miocène inférieur. Au point de vue de l'allongement de la tête, des formes du crâne, de la face, du développement des canines, il n'existait aucune ressemblance entre cet animal et les *Sus*. Il semble que le groupe dont les *Chœromorus* et les *Hyotherium* ont fait partie se soit éteint sans laisser de descendance, à moins qu'on ne veuille lui rattacher les *Dicotyles* de l'Amérique du Sud, ce qui paraît bien difficile, d'après ce que l'étude du système dentaire et la structure de la tête ont révélé.

Les *Chœrotherium*, au contraire, semblent faire présager l'apparition prochaine des *Sus*. Ainsi l'aplatissement des prémolaires par leurs faces latérales, leur allongement antéro-postérieur, qui faisaient défaut sur les *Chœromorus* et surtout sur les *Hyotherium*, s'observent sur ces Ongulés. D'autre part les molaires qui n'étaient pas plissées sur les animaux de ces deux derniers genres, le sont sur les premiers. Aussi M. Filhol a-t-il dû appeler l'attention, d'une manière toute particulière, sur ces ressemblances, qui avaient passé inaperçues jusqu'au moment où il a entrepris l'étude de la faune de Sansan. Elles lui ont paru indiquer que le genre *Sus* était presque réalisé à la fin du Miocène moyen et qu'il dérivait probablement de celui des *Chœrotherium*. Il existait encore chez les Ongulés de Sansan des caractères primitifs, tels que la disposition des prémolaires en série continue, mais M. Filhol a montré par ses travaux antérieurs, comment les dents arrivent à se séparer les unes des autres d'une manière progressive. Par conséquent cette particularité a pu disparaître.

Dans ses études, concernant les faunes des Mammifères antérieures à celles de Sansan, M. Filhol a montré que les Ruminants du Miocène inférieur étaient uniquement des animaux, caractérisés par l'absence de bois, par la présence de grandes canines supérieures, et qu'on ne saurait les comparer qu'aux *Hydropotes* vivant actuellement en Asie. Durant les cours de la période Miocène moyenne supérieure, l'évolution de ces animaux avait accompli un immense

progrès, et Lartet a, dès le début de ses recherches, pu annoncer la présence de Cerfs et d'Antilopes parmi les animaux composant la faune de Sansan.

Les Cerfs, très nombreux dans les bois ou dans les prairies qui s'étendaient jusqu'aux bords des rivières venant se jeter dans le lac de Sansan, semblaient, jusqu'au moment où M. Filhol a entrepris ses recherches, appartenir tous à une seule espèce, caractérisée par une ramure d'une simplicité extrême. Les bois ne possédaient que deux pointes, d'où le nom de *Cervus dicroceros* par lequel on a désigné les animaux qui les portaient. Dans l'Anjou, à Eppelsheim, en Allemagne, au sein des dépôts de la même époque, on retrouvait les Dicrocères, tandis que dans les couches du Miocène supérieur et d'une grande partie du Pliocène on découvrait des Cerfs dont les bois possédaient trois pointes, représentant ainsi le troisième état de la croissance des bois des Cerfs élaphes actuels. Ce n'était que vers la fin du Pliocène et durant les temps quaternaires que les bois de Cerfs semblaient avoir acquis leur maximum de dimension et de complication.

Un des résultats, les plus importants, des fouilles de M. Filhol, a été de démontrer que le développement des bois des Cervidés avait été beaucoup plus hâtif qu'on ne le supposait et qu'il ne correspondait nullement à la chronologie dont nous venons de parler. D'autre part, si on se rapportait aux découvertes accomplies, on constatait bien à Sansan la présence de Cerfs à bois très simples, mais entre ces animaux et ceux absolument dépourvus d'appendices frontaux il existait une grande lacune. Or, cette lacune a disparu à partir du moment où M. Filhol a signalé dans le gisement même de Sansan, avec les *Cervus dicroceros*, un Cervidé, qu'il a désigné par l'appellation de *Palæocervus*, sur lequel on peut constater de la manière la plus nette le premier stade du développement des bois.

Chez le *Palæocervus Sansaniensis*, on remarque que le front des jeunes individus supportait des pédoncules courts, élargis dans leur portion supérieure qui tendait à se bifurquer. A mesure que le développement s'accomplissait, les pédoncules s'accroissaient et alors la tendance à la bifurcation s'accusait de plus en plus. Lorsqu'il était terminé, une saillie apparaissait sur la division postérieure, semblant indiquer une tendance à l'apparition d'un andouiller. Mais, fait très remarquable et toujours constant sur les nombreux échantillons trouvés par M. Filhol, on n'observe aucune trace de travail organique indiquant qu'il dût se faire une séparation entre la portion supérieure et la portion inférieure de ces parties. Il n'y avait donc pas de chute de ce qui représentait le bois.

La tendance à l'apparition d'une ramure, devant surmonter les pédoncules, se manifestait par la division de ces derniers dans leur partie supérieure, mais tout s'arrêtait là M. Filhol n'a jamais rencontré de bois surmontant ces saillies, dont la forme, la puissance, sont si différentes de celles particulières aux Cervidés de la même époque. Par conséquent, les *Palæocervus* témoignent des premiers essais faits

par la nature pour doter les Ruminants de bois. Le pédoncule s'est constitué d'abord, puis les bois ont apparu.

M. Filhol a fait remarquer que le travail organique tendant à doter les Ruminants de moyens de défense dépendant de la tête, avait dû prendre à cette époque une double direction. Certains Ruminants ont acquis des bois, tandis que d'autres ont dû conserver simplement leurs pédoncules, qui se sont graduellement revêtus de couches protectrices, et sont devenus les cornes des Antilopes. Cette supposition a acquis surtout de l'importance par suite de ce fait, constaté par M. Filhol, que les dents des Antilopes trouvées à Sansan ressemblaient, par leur constitution, à celles des Cerfs de la même époque.

M. Filhol s'est préoccupé de tracer une étude complète du *Cervus dicroceros*, de ce Cerf à bois simplement fourchu, caractéristique de la fin du Miocène moyen. Il a pu réunir toutes les parties d'un squelette dont il a fait figurer une restitution. Mais, ayant eu l'occasion de découvrir, durant le cours de ses fouilles, plus de cent cinquante bois entiers de ce Cervidé, il a été conduit à constater une grande variation dans la forme et le développement de ces appendices, variation qui devait être en rapport avec l'âge des sujets et qui d'autre part devait dépendre de l'influence de la Nature sous l'action de laquelle des particularités individuelles pouvaient se manifester. Les bois étaient presque toujours simples, c'est-à-dire dépourvus d'andouillers. Pourtant l'apparition de ces éléments a pu être constatée par M. Filhol sur trois échantillons dont les branches postérieures portaient chacune une saillie bien détachée. En se plaçant à un point de vue général, il a conclu de ses observations que la tendance à la variation, dans les bois de Dicrocères, s'était accusée de quatre manières différentes : 1° par l'aplatissement des branches ; 2° par l'accroissement énorme de ces mêmes parties ; 3° par l'existence, dans certains cas, d'un andouiller sur la branche postérieure ; 4° par l'existence d'une troisième branche en même temps que par celle d'un andouiller. Dans ce dernier cas, il semblerait qu'on soit en présence d'un mouvement en quelque sorte désordonné, dont la tendance serait d'amener une complication extrême de structure. Les bois tendant à devenir plus compliqués, il s'est produit quelques tâtonnements avant que leur mode d'accroissement ne fût réglé.

Nous avons rappelé plus haut, que l'on avait pensé que c'était seulement durant le Miocène supérieur qu'avaient apparu les Cerfs à bois à trois pointes. Nous venons de voir que les Dicrocères tendaient à réaliser cette particularité ; mais à côté d'eux, vivait un autre Cerf, le *Cervus Larteti*, découvert par M. Filhol, qui avait déjà acquis, d'une manière permanente, cette disposition. Cet animal possédait des bois caractérisés par la longueur, la gracilité des pédoneules et par la complication de plus en plus grande des branches. Dans le jeune âge les bois étaient bifurqués comme chez les Dicrocères, puis apparaissaient un ou deux

andouillers sur la branche postérieure. L'évolution des bois était donc arrivée à un haut degré de complication dès le Miocène moyen supérieur, contrairement à ce que l'on croyait avant les travaux de M. Filhol.

Les Mastodontes existaient à l'époque de la formation des dépôts de Sansan, mais ils semblent avoir été encore peu nombreux.

A côté des animaux précédents, vivaient des Mammifères étranges, signalés depuis bien des années par les zoologistes, et qui ont donné lieu à la plus singulière des confusions. Ce sont les recherches et les observations de M. Filhol qui ont permis d'apprécier les caractères et les affinités réelles de ces animaux, qui ont constitué un type animal de transition de la plus haute importance.

Lartet, dès ses premières recherches à Sansan, avait découvert une portion de tête et différents maxillaires inférieurs d'un Pachyderme, le *Chalicotherium*, qui avait été placé dans la famille des Anoplothéridés. Lorsque M. Filhol reprit, en vue du travail qu'il voulait publier, l'étude de ces échantillons, il constata tout d'abord que la tête des *Chalicotherium* avait une structure toute particulière, très différente de celle des Anoplothéridés. En considérant l'allongement de sa partie postérieure, la forme en quelque sorte cylindrique du crâne, l'aplatissement de sa face supérieure, son grand élargissement au niveau de la portion inter-orbitaire, l'absence de crête sagittale, la forme de l'occipital, la disposition des condyles, il était amené à reconnaître un ensemble de caractères dont on retrouve le pendant chez les Edentés. Pourtant, par leur dentition, les *Chalicotherium* s'écartaient nettement de ces animaux. Mais quelque fût la valeur de cette différence, il n'en paraissait pas moins acquis à M. Filhol, qu'il avait existé autrefois des animaux dont la tête possédait quelques-unes des particularités qu'on constate chez les Edentés. Par conséquent, il lui semblait qu'on pouvait considérer les *Chalicotherium* comme des Edentés possédant des dents de Pachydermes. Mais si les *Chalicotherium* se rapprochaient ainsi des Edentés par leur structure crânienne, ils devaient également tendre à s'en rapprocher par le restant de leur squelette et M. Filhol a dû dès lors diriger de ce côté ses investigations.

En recherchant, dans les collections du Muséum de Paris, les ossements qui avaient dû être trouvés associés aux très nombreuses séries dentaires découvertes, il fut fort surpris de ne voir signalée soit par Lartet, soit par Laurillard, soit par A. Milne-Edwards, qui avaient exploré le gisement de Sansan, aucune pièce du squelette des *Chalicotherium*. De même les divers Zoologistes, qui avaient fouillé les gisements d'Eppelsheim, de l'Inde, au sein desquels ils avaient retrouvé des pièces du système dentaire de ces animaux, ne faisaient mention d'aucun ossement. C'était là un fait fort étrange et cela d'autant plus qu'à Sansan les débris de *Chalicotherium* sont très communs.

Frappé par ces faits singuliers et sous l'impression des importantes relations qu'il avait constatées entre la tête des *Chalicotherium* et celle des Edentés, M. Filhol pensa que l'on commettait, peut-être, au sujet de ces animaux, une bien grande méprise, et il se demanda si le squelette d'un Mammifère appelé le *Macrotherium*, ayant vécu à Sansan, à Eppelsheim, avec les *Chalicotherium*, et rapporté à un Édenté, n'était pas celui de ce dernier genre. Si cette supposition était exacte on avait alors décrit sous deux noms différents le corps et la tête d'un même animal.

En y réfléchissant, cette idée, qui, dans les premiers temps, semblait à M. Filhol tout à fait hasardée, lui parut devenir de plus en plus sérieuse. Si elle était vraie, tout ce qui nous paraissait inexplicable devenait facile à interpréter. Les ossements du *Macrotherium* étaient extrêmement communs à Sansan et si on n'y avait pas retrouvé le squelette du *Chalicoterium*, on n'y avait pas encore découvert la tête du *Macrotherium*. P. Gervais parlait bien dans sa Paléontologie française et avait même fait figurer des dents de *Macrotherium*, mais on ne pouvait conserver aucun doute sur le manque d'authenticité de ces pièces, qui n'étaient autre chose que des débris de racines de molaires de Mastodonte. Par conséquent, le *Macrotherium* n'était connu que par son squelette, dont les débris étaient abondants, alors qu'on trouvait en quantité, avec eux, des portions du système dentaire des *Chalicotherium*. Aussi, M Filhol finit-il par être convaincu que la tête du *Chalicotherium*, qui offrait des points de ressemblance avec celle des Édentés, devait être restituée au *Macrotherium*, et que ces deux genres devaient être réunis.

Ces prévisions ont été démontrées exactes à la suite de la rencontre faite par M. Filhol en 1888, durant le cours de ses fouilles à Sansan, d'un squelette de *Chalicotherium*. Voici dans quelles conditions cette découverte a été accomplie. « Les ouvriers vinrent me prévenir un jour qu'ils trouvaient, à la portion tout-à-fait inférieure du dépôt, des ossements très comprimés, provenant d'un grand animal. Cela me surprit beaucoup, car la marne à la portion profonde de laquelle on me signalait ces débris, et qui avait en ce point une épaisseur de 59 à 60 centimètres, ne m'avait rien donné jusqu'à ce jour. L'examen que je fis, des ossements qui apparaissaient, me montra qu'on était en présence d'un membre antérieur de *Macrotherium* et qu'il était possible, malgré la grande compression subie par les os, de les conserver. J'isolai ainsi le membre antérieur droit, et tout en le dégageant je mis à découvert le membre antérieur gauche. Je fis poursuivre très soigneusement les déblais et je rencontrai une colonne vertébrale absolument aplatie, les vertèbres complètement déformées n'ayant pas plus d'un centimètre d'épaisseur. Les membres postérieurs apparurent à leur tour très abimés aussi, mais ils purent être dégagés avec les pattes si caractéristiques de ce genre.

« Je terminais à peine ce travail qu'on m'avertit qu'un peu en avant du

point où nous avions trouvé les membres antérieurs, on voyait apparaître des dents. Celles-ci provenaient d'un *Chalicotherium* dont la tête était, comme le restant du squelette, complètement écrasée. Je pus en sauver une partie comprenant les maxillaires inférieurs et supérieurs. La position qu'elle occupait, la distance à laquelle elle se trouvait du restant du squelette, ne laissaient aucun doute sur ce qu'elle avait appartenu à ce dernier. Je rappellerai d'ailleurs que nous n'avions rien trouvé depuis un mois dans cette couche et nous n'y rencontrâmes rien depuis. Il résultait donc pour moi de cette découverte que la question de l'identité du *Chalicotherium* et du *Macrotherium* était tranchée et qu'elle se résolvait dans le sens que mes études antérieures faisaient prévoir. Depuis cette époque les découvertes de M. Forsith-Major à Samos, sont venues confirmer ce fait et tout dernièrement M. Depéret, professeur à la Faculté des Sciences de Lyon, informait la Société de Géologie qu'il venait de découvrir, dans une poche creusée dans du calcaire, à la Grive-St-Alban (Isère), un squelette de *Macrotherium* avec une tête de *Chalicotherium* et un os de Rhinocéros. C'est tout ce que renfermait la poche. »

Il est donc bien démontré, à l'heure actuelle, grâce aux travaux de M. Filhol, qu'il a vécu anciennement une famille d'animaux, les Chalicotheridés, qui se rattachaient par leur dentition aux Pachydermes et par le restant de leur squelette aux Edentés. La grande lacune séparant aujourd'hui ces deux ordres n'a donc pas toujours existé, et la découverte accomplie par M. Filhol, à Sansan, est venue dévoiler un des faits les plus inattendus et les plus importants qu'il ait été réservé à la Paléontologie de faire connaître.

24. — Etude des Carnassiers de la Grive Saint-Alban (Isère) (1).

Le gisement de la Grive Saint-Alban date d'une période postérieure à celle de Sansan. — La faune des Carnassiers est fort différente de celle vivant antérieurement. — Les *Machairodus* ; modifications progressives de la forme de leurs dents. — De l'existence ancienne d'un groupe d'animaux intermédiaires par leur dentition aux Chiens et aux Loutres. — Les *Mangoustes* et les *Plesictis* qui faisaient partie de la faune de St-Gérand-le-Puy et qui ne figuraient pas dans celle de Sansan se retrouvent à la Grive.

Les collections du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon comprennent de nombreux ossements fossiles trouvés à la Grive Saint-Alban (Isère). Ils ont été recueillis en grande partie par Jourdan, qui comptait en tracer une description.

L'âge géologique de ce gisement est un peu postérieur à celui de Sansan. M. Filhol, qui cherchait à préciser les caractères des faunes qui se sont succédé en France, a donc été conduit à étudier les animaux découverts dans cette localité.

(1) Etudes sur les Carnassiers fossiles de la Grive Saint-Alban (Isère). Archives du Museum d'Histoire naturelle de Lyon, 1888, 1 pl.

La plus grande partie des pièces dont M. Filhol a eu à s'occuper proviennent de Carnassiers. Le premier fait, qui frappe lorsqu'on les examine, consiste en ce que les animaux auxquels elles ont appartenu, quoique succédant immédiatement à ceux de Sansan, se distinguaient de ces derniers de la manière la plus absolue.

Il existait à la Grive Saint-Alban des *Machairodus*, aux puissantes canines cultriformes, égalant par leur force et leur taille nos plus grands Tigres. Le *Machairodus Jourdani* décrit par M. Filhol est une espèce intéressante pour les Zoologistes, car elle permet de saisir les modifications successives survenues dans le genre auquel elle appartenait.

Si on rapproche les unes des autres les espèces de *Machairodus* de Sansan, de la Grive Saint-Alban et celles des Perrier qui leur sont postérieures, on constitue une série dans laquelle on constate une modification graduelle de la structure des prémolaires. Ces dents sur l'espèce de Sansan étaient constituées, comme sur les Carnassiers anciens, par trois lobes, à bords élevés, presque droits, à sommet aigu, et par un talon ou quatrième pointe indépendante.

Peu à peu, par suite d'adaptations, le troisième lobe s'est rattaché au lobe principal et au talon, et alors les prémolaires ont revêtu les caractères existant sur les *Machairodus* de la Grive Saint-Alban. Plus tard, le lobe postérieur et le talon se sont, à leur tour, presque complètement réunis tout en s'abaissant, le lobe antérieur restant libre. Cet état correspond à celui existant sur le *Machairodus meganthereon* d'Auvergne. Par conséquent la forme des dents des *Machairodus* s'est modifiée, en se simplifiant de plus en plus, à partir du Miocène moyen jusqu'au Pliocène.

M. Filhol a décrit sous le nom de *Lutra Lorteti* un Carnassier offrant un mélange de caractères que nous ne retrouvons sur aucun animal de nos jours. Après avoir énuméré ses particularités distinctives, M. Filhol a résumé de la manière suivante ses observations. « En tenant compte des faits constatés, on est amené à reconnaître qu'il a existé anciennement un groupe de Mammifères, dont faisaient partie l'*Hydrocyon Sansaniensis*, la *Lutra dubia* ayant, comme Lartet l'a dit avec beaucoup de raison, quelque chose d'intermédiaire dans leur dentition au Chien et à la Loutre. C'est près de ce groupe que doit prendre place le fossile de la Grive Saint-Alban, constituant en quelque sorte un passage des *Hydrocyon* aux *Lutra*. »

Les Mangoustes et les *Plesictis*, qui étaient un des éléments les plus importants de la faune de Saint-Gérand-le-Puy, se retrouvent à la Grive Saint-Alban, alors qu'on ne découvre aucune de leurs traces à Sansan. Il y a donc eu lieu durant le Miocène inférieur et le Miocène moyen des localisations de genres, semblables à celles sur lesquelles M. Filhol a appelé l'attention à propos de l'Oligocène. C'est là un point très important à constater, car il montre qu'il

ne faut pas se hâter de conclure à la disparition ou à l'émigration d'un genre par suite de son absence dans un gisement. Ce n'est qu'avec des observations multipliées, ayant porté sur des points éloignés, et des dépôts d'âges divers qu'on peut arriver, à ce sujet, à des certitudes.

Les *Herpestes*, les *Plesictis*, les *Viverra* décrites par M. Filhol, appartenaient toutes à des espèces encore inconnues.

25. — Etude concernant le Dinocyon Thenardi (1).

Les *Dinocyon* étaient des Carnassiers, signalés pour la première fois par Jourdan, qui n'en avait jamais étudié les caractères. M. Filhol a entrepris l'examen de différentes parties du squelette de ces animaux et il a publié dans un mémoire étendu le résultat de ses observations. Les *Dinocyon* lui ont paru être très voisins des *Hyænarctos*, autres grands Carnassiers découverts pour la première fois à l'état fossile dans l'Inde. Ils alliaient à quelques caractères des Chiens des caractères d'Ours.

ETUDES RELATIVES A DIVERSES FAUNES FOSSILES.

Dans le but d'accroître, autant que possible, les matériaux d'observation pour les études précédentes, concernant la recherche des caractères des faunes de Mammifères s'étant succédé durant l'immense période de temps qui a séparé l'Éocène moyen du Miocène moyen supérieur, M. Filhol a multiplié ses recherches en divers points de la France. Il a été ainsi amené à appeler l'attention sur diverses faunes locales, inconnues jusqu'au moment de ses recherches.

26. — Observations concernant le gisement de Mammifères fossiles de Saugron (Gironde) (2).

M. Filhol a signalé à Saugron, dans la Gironde, un dépôt de lignite au sein duquel était renfermée une faune assez variée de Mammifères identiques à ceux ayant vécu dans le bassin de Paris durant l'Éocène supérieur.

(1) Mémoire sur le *Dinocyon Thenardi*. Archives du musée d'histoire naturelle de Lyon, 1880, 1 planche.

(2) *Bull. Soc. phil.*, 1881.

27. — Etude des Mammifères découverts à Lautrec (Tarn) (1).

C'est encore à l'époque Eocène supérieure que remonte la constitution d'un gisement fossilifère, signalé par M. Filhol dans le voisinage de Lautrec. Les Lémuriens, du genre *Adapis*, ont été particulièrement abondants dans cette partie de la France.

28. — Note concernant un nouveau gisement de Mammifères fossiles, situé à Arthez (Tarn) (2).

M. Filhol a retrouvé la faune précédente dans un autre gisement situé également dans le Tarn. Il a noté la présence d'un nombre considérable d'ossements de Pachydermes appartenant aux genres *Palæotherium* et *Anoplotherium*.

29. — Catalogue des Mammifères découverts dans un gisement du Miocène inférieur à Réal (Tarn) (3).

Il existe, dans le Tarn, aux environs de Réal, un dépôt renfermant de nombreux débris du squelette d'animaux ayant vécu durant le Miocène inférieur. M. Filhol a retrouvé en ce point les principaux éléments de la faune de Saint-Gérand-le-Puy.

30. — Etude du gisement fossilifère de Valentine (Haute-Garonne) (4).

M. Filhol a fait connaître l'existence d'un gisement de Mammifères fossiles à Valentine, dans la Haute-Garonne. Il a signalé à ce sujet la découverte d'un énorme Porcin, dont il avait trouvé les restes associés à ceux du *Dinotherium*. C'est la première fois qu'on indiquait la présence de *Sus* à une époque aussi reculée

(1) *Bull. Soc. phil.*, 1880.
(2) *Bull. Soc. phil.*, 1880.
(3) *Bull. Soc. phil.*, 1880.
(4) *Bull. Soc. phil.*, 1880.

31. — Catalogue des Mammifères fossiles trouvés à la Milloque (Lot-et-Garonne) (1).

M. Filhol a, durant ces derniers temps, appelé l'attention sur le gisement fossilifère de la Milloque (Lot-et-Garonne) qui lui a paru être excessivement riche en débris de Mammifères. Il a publié le catalogue des espèces dont il a constaté la présence. La période durant laquelle elles avaient vécu remonte aux premiers temps de la formation du calcaire de Beauce dans le bassin de Paris. M. Filhol a actuellement pris des dispositions pour faire cette année, de grandes fouilles, à la Milloque, où il espère réunir les matériaux d'une importante monographie.

OBSERVATIONS RELATIVES A DIVERSES ESPÈCES FOSSILES DÉCOUVERTES EN DEHORS DE LA FRANCE

M. Filhol a signalé la découverte de quelques Mammifères recueillis à l'étranger, particulièrement celle d'un Mammifère marin provenant d'Égypte et celle d'un Rhinocéros trouvé en Nouvelle-Calédonie.

32. — Description d'une nouvelle espèce de Mammifère marin (2).

Il existe en Égypte, aux environs du Caire, de puissantes assises calcaires qui datent de l'époque Eocène moyenne. Elles renferment de nombreux débris de Mollusques marins, dont l'étude a été faite par divers géologues.

M. Filhol a eu communication de quelques dents découvertes dans cette localité, et leur examen lui a montré qu'elles provenaient d'une espèce encore inconnue de Lamantin, qu'il a fait connaître sous la dénomination de *Manatus Coulombi.*

La forme des molaires de ce Mammifère marin est presque la même que celle caractérisant les dents similaires du *Manatus australis* vivant actuellement. Un examen attentif a fait seulement découvrir à M. Filhol quelques légères différences dans la constitution du troisième lobe.

Les Lamantins sont donc, d'après ces observations, des animaux déjà très anciens à la surface de la terre, et ils avaient, à l'époque reculée à laquelle les signale M. Filhol, acquis une organisation presque identique à celle qu'ils possèdent de nos jours.

(1) *Bulletin de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, 1891.
(2) *Bull. Soc. phil.*, 1878.

33. — Sur la découverte en Nouvelle-Calédonie d'une dent de Rhinocéros fossile (1).

Les îles de l'Océanie sont actuellement dépourvues de Mammifères terrestres, à l'exception de Chauves-Souris. Ont-elles possédé autrefois une faune tout autre, ayant disparu à la suite de grands cataclysmes, et les débris de cette faune conservés dans le sol permettent-ils de découvrir les liens unissant primitivement ces petites terres à des Continents voisins ?

Il a été impossible jusqu'à présent de répondre avec certitude à cette question. Le seul indice que nous possédions sur l'existence possible de Mammifères errestres, autres que les Chiroptères, est due à une observation de M. Filhol.

Durant un séjour qu'il a fait en Nouvelle-Calédonie, il a eu l'occasion de visiter diverses collections formées par des personnes s'intéressant aux Sciences naturelles. Il remarqua dans l'une d'entre elles, réunie par les soins de M. Bonsignorio, aide commissaire de la marine, quelques débris d'ossements et une dent paraissant provenir d'un Rhinocéros. Il se fit remettre, pour le Muséum de Paris, cette dernière pièce, qui portait toutes les traces d'une fossilisation complète et qui lui paraissait devoir posséder une grande valeur au point de vue de la distribution zoologique ancienne des animaux. De retour en France, il en fit l'étude et il reconnut qu'elle était presque identique à une des prémolaires du Rhinocéros de Sumatra.

La pièce qui a servi à cette observation avait été trouvée dans le nord de la Nouvelle-Calédonie, au Diahot.

(1) Annales des Hautes Études, 1878.

TROISIÈME PARTIE

ÉTUDES SUR LES ANIMAUX DE L'ÉPOQUE QUATERNAIRE

34. — Observations relatives à un crâne d'Ursus priscus découvert dans la caverne de Lherm (1).

M. Filhol a entrepris, relativement aux animaux de l'époque quaternaire, une série d'études tendant vers un but semblable à celui qu'il s'était proposé d'atteindre en abordant l'examen des faunes fossiles du tertiaire. Il s'agissait toujours pour lui de bien définir les caractères des animaux d'une époque ancienne et de montrer les liens qui les unissaient aux animaux vivant aujourd'hui autour de nous.

Durant le cours de fouilles entreprises dans la caverne de Lherm (Ariège), il a été découvert, en même temps que de très nombreux crânes de l'Ours des cavernes *(Ursus spelœus)*, un crâne d'une espèce d'Ours *(Ursus priscus)*, assez voisine des espèces actuelles de ces animaux. M. Filhol a pensé alors qu'il serait très intéressant de rechercher si l'*Ursus priscus* n'était pas l'un des termes d'une série animale reliant le grand Ours des cavernes aux Ours récents. Il a entrepris à ce sujet une longue série d'observations basées sur l'examen d'une centaine de crânes d'Ours qu'il avait extraits de la caverne de Lherm. Les résultats auxquels il est parvenu ont montré que les crânes d'*Ursus spelœus* possédaient de nombreuses particularités anatomiques propres, qui n'avaient pas encore été signalées, et d'autre part qu'après leur constatation il n'était pas possible de songer à rattacher les Ours actuels à l'*Ursus spelœus* par l'intermédiaire de l'*Ursus priscus*.

35. — Etude d'une variété d'Ursus arctos de très grande taille trouvée associée, dans la caverne de Lherm, à l'Ursus spelæus (2).

Lorsqu'on examine une grande série de crânes d'*Ursus spelœus*, on est frappé de la fixité de leurs caractères. S'il s'est produit quelques variations, elles n'ont

(1) *Bull. Soc. phil.*, 1878.
(2) *Comptes-rendus Acad. des sciences de Paris*, 1881.

pas eu pour résultat d'altérer profondément ce type animal, et l'on est obligé de reconnaître que l'*Ursus spelæus*, dans ses races les plus modifiées, n'a aucun rapport avec l'*Ursus arctos* de nos jours.

Cette observation, relative aux crânes d'Ours extraits depuis plus de vingt ans de la caverne de Lherm, a pris une importance toute particulière à la suite de la découverte faite dans le même gisement de deux têtes d'Ours absolument différentes de celles recueillies précédemment.

La première d'entre elles possédait 0m035 de longueur. Sa dentition était identique à celle de l'*Ursus arctos*. L'examen des diverses parties constituant la face et le crâne confirmaient ces premières analogies. Les bosses frontales énormes sur les *Ursus spelæus* n'existaient plus, et la ligne de profil de la tête était identique à celle de nos Ours. En présence de caractères si nets, on ne pouvait que désigne par l'appellation d'*Ursus arctos* l'animal dont il s'agissait.

La présence d'un *Ursus arctos* d'une taille énorme, isolé au milieu de plusieurs centaines d'*Ursus spelæus* donne lieu à des considérations importantes. Cet animal ne pouvait pas évidemment être regardé comme le produit des variations de l'*Ursus spelæus*, du moment où les termes intermédiaires entre ces deux formes manquaient. On est dès lors amené à se demander, en tenant compte de la présence d'un unique individu, si l'*Ursus arctos* n'a pas apparu dans des régions éloignées, peut-être dans l'Amérique du Nord, et s'il ne s'est pas avancé progressivement, en se substituanr partout sur son passage à l'*Ursus spelæus*. La lutte entre ces deux carnassiers devait évidemment tourner à l'avantage du premier, dont la structure des dents indique des caractères beaucoup plus carnivores.

M. Filhol a signalé, en même temps que l'*Ursus arctos*, un Ours de grande taille, encore inconnu *(Ursus Gaudryi)*, qui était remarquable par l'abaissement de son front se continuant presque horizontalement avec les os du nez.

36. — Description d'ossements de Felis spelæa (1).

En 1891, M. Filhol a publié en collaboration avec son père, M. E. Filhol, professeur à la Faculté des sciences de Toulouse, une étude très étendue sur un squelette de grand Lion des cavernes, qu'ils avaient découvert dans l'Ariège. Ils ont joint à leur travail un atlas sur les planches duquel ont été représentées, de grandeur naturelle, toutes les pièces trouvées.

Ils ont établi un parallèle entre le Lion des cavernes et le Lion actuel, en même temps qu'avec le Tigre, et ils ont démontré que le *Felis spelæa* était une espèce, alliant les uns aux autres divers caractères propres à chacun de ces

(1) *Ann. des sciences naturelles*, 1871, 17 pl.

animaux. Ainsi, le grand Chat des cavernes présente, dans certaines parties de son squelette, des caractères absolument semblables à ceux du Lion actuel, alors qu'il possède, dans d'autres, des caractères le rapprochant indiscutablement du Tigre.

Ils ont indiqué avec grand soin, après des comparaisons très multipliées, les points de ressemblance et les différences existant entre la tête du *Felis spelæa* et celle des grands *Felis* de l'époque actuelle. Il ressort de leurs études, que par la face, la tête du grand Chat des cavernes se rapprochait du Lion, alors qu'elle avait des analogies avec le Tigre par le crâne.

Les os des membres ressemblaient plus, par leur forme et l'ensemble de leurs caractères, à ceux du Lion qu'à ceux du Tigre; mais ils étaient plus gros que ceux de nos Lions, et ils avaient des analogies avec ceux du Tigre, par le volume relativement plus grand de leurs extrémités. Le rapport entre la longueur des os et la largeur de leurs extrémités était analogue à celui que l'on constate pour les Tigres.

37. — Sur une portion de mâchoire inférieure de Felis trouvée dans la caverne du Gros-Roc, près de Saintes.

En 1890, M. Clouet a exploré la caverne du Gros-Roc, près de Saintes, et y a découvert de nombreux restes de Mammifères associés à divers débris de l'industrie humaine. Les ossements furent communiqués à M. Filhol, qui reconnut qu'ils provenaient de l'Ours des cavernes, du Loup, de l'*Elephas primigenius*, du *Rhinoceros Tichorinus*, du Renne, du Cerf élaphe, animaux caractéristiques du limon des cavernes. Toutes ces pièces ne révélaient rien de nouveau sur les animaux du quaternaire ancien, mais il n'en était pas de même d'une portion de mâchoire inférieure d'un grand *Felis*, qui a paru à M. Filhol indiquer l'existence d'un Lion plus rapproché du Lion actuel que ne l'était le *Felis spelæa*.

Si on ne considérait que la forme du bord inférieur du maxillaire, trouvé dans la caverne du Gros-Roc, il semblerait qu'on dût rapporter cette pièce à un Tigre; « mais, a dit à ce sujet M. Filhol, en présence de la brièveté de la mâchoire, de la barre si peu étendue, de la hauteur du corps de l'os si considérable, je ne crois pas qu'on doive accepter cette première supposition. En écrivant ce mémoire, j'ai sous les yeux le maxillaire inférieur de la tête de Tigre, trouvée par M. Bourguignat dans la caverne de Vence et je note des caractères tout à fait opposés. Aussi je crois, que nous devons considérer le *Felis* de la caverne du Gros-Roc comme une race du *Felis spelæa* tendant à acquérir les particularités distinctives du *Felis leo* actuel. Les caractères particuliers du *Felis spelæa*, si accusés sur les animaux de cette espèce découverts dans l'Ariège

s'effacent ; ces caractères nous les retrouvons, moins l'allongement de la barre, sur un *Felis spelæa* de la caverne de Bleadon (Angleterre), alors que sur un *Felis spelæa* de la caverne de Sandford Hill (Angleterre), ils se modifient profondément au point de vue de l'allongement du maxillaire, qui conserve pourtant dans son bord inférieur la forme particulière au Lion. Le Carnassier trouvé à Saintes marque une note nouvelle au milieu de cette série de modifications. »

L'origine de nos Lions semblerait donc remonter au *Felis* de la caverne du Gros-Roc, qui aurait constitué une forme de passage entre eux et le *Felis spelæa*.

38. — Sur la présence d'ossements de Cuon dans les cavernes des Pyrénées ariégeoises (1).

M. Bourguignat, dans un mémoire paru en 1875, a pour la première fois appelé l'attention des Paléontologistes sur la présence d'ossements de *Cuon*, Chiens vivant à l'état sauvage dans l'Inde, parmi ceux enfouis au sein des dépôts des cavernes du Midi de la France. C'est en 1868, qu'il découvrit, en explorant la caverne de Mars, près de Vence, les premiers débris d'une espèce de *Cuon*, qu'il considéra comme distincte de celle habitant aujourd'hui l'Himalaya. Il la signala sous la dénomination de *Cuon europæus*. Les recherches bibliographiques, qu'il dut entreprendre pour discuter les caractères du Carnassier dont il annonçait la découverte, le conduisirent à signaler la présence d'une seconde espèce de *Cuon* fossile dans une autre caverne du Midi de la France, celle de Lunel-Vieil, près Montpellier, où elle avait été rencontrée par MM. Marcel de Serres, Dubreuil et Jeanjean. Quelques dents recueillies, dans la caverne de Vence, parurent à M. Bourguignat devoir être rapportées à cette seconde forme animale, qu'il appela du nom de *Cuon Edwardsianus*.

Les fouilles entreprises dans les cavernes des Pyrénées n'avaient point permis de constater, jusqu'à ce jour, la présence ancienne du *Cuon* dans cette partie de la France ; mais dernièrement, M. F. Regnault, au cours de fouilles qu'il a exécutées dans la caverne de Malarnaud, près de Montseron, dans l'Ariège, a découvert un maxillaire inférieur que M. Filhol a reconnu provenir d'un animal de ce genre.

Le maxillaire inférieur, trouvé à Malarnaud, a appartenu à un Carnassier de même taille que le *Cuon europæus*, seulement il se distingue par la disposition de la série dentaire qui était beaucoup plus serrée que sur ce dernier animal ; d'autre part, la série des prémolaires était plus réduite sur le *Cuon* de Malarnaud, alors que celle correspondant à la carnassière et à la tuberculeuse s'était accrue. Ces caractères accusent une tendance au raccourcissement de la face chez le *Cuon* des Pyrénées.

(1) Bull. Soc. Phil. 1888-9, avec fig.

QUATRIÈME PARTIE

TRAVAUX DIVERS

ETUDES CONCERNANT LES ÉPOQUES PRÉHISTORIQUES

39. — Contemporanéité de l'Homme et de l'Ursus spelæus (1).

M. Filhol a contribué par une série de recherches, effectuées dans un grand nombre de grottes des Pyrénées, à démontrer que l'Homme avait été le contemporain d'animaux, aujourd'hui éteints, dont on trouve les restes ensevelis au sein du limon des cavernes. En 1862, il a publié, en collaboration avec MM. Rames et Garrigou, une étude relative au mode de remplissage des cavernes de Lherm et de Lombrives dans l'Ariège ainsi qu'à l'examen des caractères propres à la faune qui y avait été enfouie.

L'attention a été appelée, d'une manière particulière, par ces auteurs sur des ossements d'*Ursus spelæus*, de *Felis spelæa*, de *Rhinoceros tichorinus*, portant la trace d'un travail humain. Ils ont signalé des os longs, de grands Ours, taillés en forme de couteaux; une phalange d'un même animal percée de part en part aux deux têtes articulaires et portant une série de traits de chaque côté de la diaphyse. Un côté gauche de mâchoire inférieure d'*Ursus spelæus* avait été complètement traversé par un coup d'instrument piquant et montrait des productions pathologiques d'une ostéite déclarée après la blessure. Quelques restes humains trouvés avec ces débris permettaient d'arriver à la détermination de la contemporanéité de l'homme et d'espèces disparues, qui, à l'époque déjà éloignée à laquelle MM. Filhol, Garrigou et Rames faisaient leurs observations, était niée ou considérée comme très douteuse.

(1) L'Homme fossile des cavernes de Lombrives et de Lherm, 1862.

40. — Des caractères d'une mâchoire humaine trouvée dans la caverne de Malarnaud près de Montseron (Ariège) (1).

La caverne de Montseron renferme les restes de deux faunes de Mammifères. — De la découverte d'une mâchoire humaine au milieu de la faune la plus ancienne. — Des caractères de cette pièce, qui provient d'un sujet ayant appartenu à la race humaine la plus dégradée qui ait été rencontrée à l'état fossile. — L'homme de Montseron appartenait à la race de la Naulette, qui s'est étendue de la Belgique au pied des Pyrénées.

La grotte de Malarnaud s'ouvre sur le versant Sud de la petite vallée, profondément encaissée, au fond de laquelle coule l'Arize. Son altitude au dessus du de ce torrent est de trente-cinq à quarante mètres. Elle renferme des dépôts dans lesquels sont enfouis des restes innombrables d'animaux.

La portion supérieure de ces dépôts, formée par un limon grisâtre auquel sont mêlés de gros quartiers de roches, est séparée de la portion profonde par un épais plancher stalagmitique. Elle est constituée par un limon rouge absolument caractéristique des dépôts anciens des cavernes.

L'horizon supérieur contient les débris d'une faune différente de celle qui est enfouie sous le plancher stalagmitique. Cette faune pourrait être appelée une faune de Ruminants, par rapport à l'autre qui serait une faune de Carnassiers. Elle se composait du *Bison europœus*, du *Cervus tarandus*, du *Cervus elaphus*, du Bouquetin, du Chamois. Les Carnassiers étaient représentés par la Panthère actuelle, le *Canis lupus* et le *Canis vulpes*.

Les os de Bison, de Renne, de Cerf, etc., sont si peu fossilisés qu'on pourrait supposer au premier abord qu'ils datent d'une époque récente, tandis que ceux du dépôt inférieur ont un aspect, une consistance, une dureté toute différente, qui prouvent qu'ils ont subi un long travail de fossilisation. Ils renferment peu ou pas de matière organique, tandis que les premiers en sont encore fortement imprégnés.

Les restes des squelettes découverts dans le dépôt inférieur sont d'une abondance extrême. Ils se trouvent être mêlés les uns aux autres et ce n'est qu'exceptionnellement qu'on rencontre quelques pièces, d'un même squelette, en juxtaposition. Ils proviennent de Lion, de Hyène, de Panthère, de Loup, de Renard, de Rhinoceros, d'Éléphant.

En dehors des ossements des différents Mammifères qui viennent d'être cités, il a été découvert par MM. Regnault et Bourret une mâchoire humaine, qu'ils ont remis à M. Filhol pour en faire la description. Cette pièce possède

(1) Bull. Soc. Philom., 1888-9, p. 61, 1 pl.

des caractères de la plus haute importance au point de vue de l'histoire des races humaines primitives.

« A première vue, le maxillaire de l'homme de Malarnaud, a dit M. Filhol, surprend par son aspect étrange. Il est très bas; la symphyse, oblique de haut en bas et d'avant en arrière, donne à la partie antérieure de la face l'aspect d'un museau, il n'existe pas la moindre saillie représentant le menton; l'épaisseur au niveau de la symphyse est considérable; on constate un prognathisme interne très accusé; les alvéoles de la première et de la seconde molaires sont égaux; le bord postérieur de la branche montante est, par suite de la disposition du menton, très redressé; le bord inférieur du maxillaire est disposé de telle manière, que la mâchoire placée sur un plan horizontal, il touche ce plan sur presque toute son étendue. »

M. Filhol a successivement examiné la valeur de ces différents caractères et les a comparés à ceux propres aux mâchoires humaines les plus anciennes que l'on connaisse. Il a vu alors que la pièce provenant de Malarnaud se rapprochait surtout d'un maxillaire trouvé en Belgique dans le trou de la Naulette. Elle possédait toutes les particularités distinctives de cette dernière, et même exagérait certaines d'entre elles. Aussi doit-on la considérer comme ayant appartenu *à l'homme le plus dégradé que l'on ait encore retrouvé à l'état fossile.*

M. Filhol a appelé, d'autre part, l'attention sur l'intérêt qu'il y avait à constater l'existence ancienne d'une race, s'étendant, durant les premières époques de la période quaternaire, de la Belgique jusqu'au pied des Pyrénées.

41. — Age de la pierre polie dans les cavernes des Pyrénées ariégeoises (1).

M. Filhol a entrepris en 1860, avec M. F. Garrigou, une série de recherches dans les cavernes des Pyrénées ariégeoises.

Les nombreuses cavernes explorées par ces observateurs ont fourni deux faunes complètement distinctes: l'une contemporaine de l'Ours des cavernes; l'autre d'apparence plus récente, ne comprenant ni le Renne, ni l'Aurochs.

Il a paru raisonnable à MM. Garrigou et Filhol de classer la dernière de ces faunes au même niveau que celles des habitations lacustres de la Suisse, et de placer aussi la civilisation dont ils retrouvaient les débris au même rang que celle des Pfahlbauten.

« Il y a eu dans les Pyrénées Ariègeoises, ont dit ces auteurs (et sans doute aussi dans le reste de la chaîne), une population anté-historique dont les mœurs et la

(1) Age de la pierre polie, 1867, 9 pl.

civilisation étaient semblables à celles des populations de l'âge de la pierre en Suisse. Ces peuples habitaient l'entrée des cavernes les plus saines et les plus spacieuses, se nourrissaient de la chair des animaux qui abondaient dans le pays, faisant des armes de leurs os les plus résistants ainsi que des roches les plus dures. Ils cultivèrent probablement le froment comme leurs frères de la Suisse, et c'est à sa trituration qu'étaient sans doute destinées les nombreuses meules que nous avons découvertes. Les métaux leur furent inconnus. »

En 1864, dans une note communiquée à l'Institut par MM. Lartet et Christy, ces savants observateurs disaient : « MM. F. Garrigou et Filhol n'ont pas également signalé le Renne dans certaines cavernes qu'ils ont justement assimilées, par leurs caractères zoologiques et aussi par la présence des instruments de pierre polie, aux plus anciennes habitations lacustres de la Suisse. » A la même époque M. d'Archiac écrivait dans sa *Paléontologie stratigraphique* (p. 106) : « Enfin nous rappellerons que, plus récemment encore, MM. Garrigou et H. Filhol ont constaté, dans de nombreuses cavernes des environs de Tarascon, sur les bords de l'Ariège et de ses affluents, des restes de l'existence de l'Homme, qui doivent être rapportés à l'époque des habitations lacustres de la Suisse, ou antéhistorique, tandis que ceux dont nous venons de parler sont pour la plupart quaternaires ou antédiluviens. »

Le savant membre de l'Académie des sciences ajoutait que MM. Filhol et Garrigou étaient les seuls qui eussent jusqu'à cette époque découvert en France les traces de pierre polie et montré ainsi l'extension de cette civilisation encore primitive.

Les observations qui viennent d'être rappelées ont été consignées dans différentes notes communiquées à l'Académie des sciences et dans un travail important paru en 1867 (1).

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

42. — **Etude sur les roches éruptives de la partie du sud de la Nouvelle-Zélande et de l'île Campbell (2).**

Pour tâcher de reconnaître l'âge des roches volcaniques de l'île Campbell, M Filhol a entrepris l'étude de celles existant dans les parties sud de la Nouvelle-Zélande qui, recouvertes par différents terrains stratifiés, pouvaient sûrement

(1) Recherches sur l'âge de la pierre polie, 1864, 9 pl.
(2) Rapport sur la mission de l'île Campbell, 180 p., 13 pl.

être déterminées au point de vue de leur âge. Durant son séjour en Nouvelle-Zélande, il s'est procuré des échantillons de ces laves, qui ont été examinés au Collège de France. M. Fouqué avait bien voulu lui accorder son savant concours pour ces études spéciales. Les observations qui en résultent ont été consignées dans un mémoire accompagné de 13 planches, publié par l'Académie des sciences dans la série des *rapports relatifs au passage de Vénus*. Il résulte des recherches faites à ce sujet, que les roches éruptives de l'île Campbell sont toutes postérieures à celles du sud de la Nouvelle-Zélande et qu'elles doivent dater d'une époque peu éloignée.

BOTANIQUE

43. De la flore de l'île Campbell (1).

Durant son séjour à l'île Campbell, M. Filhol a réuni une grande collection de plantes dont plusieurs étaient encore inconnues, et afin de préciser les relations de la petite terre australe qu'il avait visitée, il a indiqué, dans une partie du rapport adressé, à la suite de sa mission, à l'Académie des sciences, la distribution géographique de toutes les espèces trouvées. Il ressort de cette étude que l'île Campbell possède surtout les éléments de la flore des îles Aucklands et de la Nouvelle-Zélande et quelques éléments d'une flore beaucoup plus limitée, en quelque sorte antarctique.

(1) Rapport sur la mission de l'île Campbell.

LISTE CHRONOLOGIQUE DES DIVERS TRAVAUX

PUBLIÉS PAR

M. H. FILHOL.

1. Recherches sur l'âge de la Pierre polie dans les cavernes de la vallée de Tarascon (en collaboration avec M. F. Garrigou). *Compt. rend. Ac. des sc. de Paris*, t. LVII, 1863.
2. Aperçu paléontologique sur les cavernes de l'Age de la pierre suisse dans l'Ariège (en collaboration avec M. F. Garrigou). *Compt. rend. Acad. des sc. de Paris*, t. LIX, 1864.
3. Contemporanéité de l'Homme et de l'*Ursus spelæus* (en collaboration avec M. F. Garrigou). *Compt. rend. Acad. des sc. de Paris*, t. LVII, 1864).
4. Age de la Pierre polie (en collaboration avec M. F. Garrigou), 1867.
5. Description des ossements d'un *Felis spelæa* (en collaboration avec M. E. Filhol). *Ann des sc. nat.*, 1871, 17 planches.
6. Études d'ossements de Carnassiers et de Chiroptères trouvés aux environs de Caylux. *Compt. rend. Acad. des sc. de Paris*, t. LXXV, 1872.
7. De la découverte d'un nouveau genre de Lémurien. *Compt. rend. Acad. des sc. de Paris*, t. LXXVII, 1873.
8. Observations concernant des ossements de Batraciens, de Lacertiens et d'Ophidiens fossiles. *Compt. rend. Acad. des sc.*, t. LXXVII. 1873.
9. Description de genres nouveaux et de plusieurs espèces de Carnassiers, 4 pl. *Ann. des Hautes-Études*, 1873.
10. Observations concernant le remplacement des dents chez les *Hyænodon*. *Bull. Soc. phil.*, 1874.
11. De la dentition de lait des *Anthracotherium*. *Bull. Soc. sc. phys. et nat. de Toulouse*, 1 pl., 1874.
12. Du remplacement des dents chez les *Pterodon*. *Mém. de l'Acad. des sc. de Toulouse*, t. VI, 1874.
13. Découverte d'un nouveau genre et d'une nouvelle espèce de Pachyderme fossile. *Bull. Soc. sc. phys. et nat. de Toulouse*, 1 pl. 1874.

14. Description de nouvelles espèces de Mammifères fossiles trouvées dans le Quercy, *Bull. Soc. phil.*, p. 85, 1874.

15. Mémoire sur des Lémuriens nouveaux de l'Éocène supérieur, *Ann. des Hautes-Études*, 1 pl., 1875.

16. De la découverte de différents Mammifères fossiles nouveaux. *Bull. Soc. phil.*, p. 16, 1874-75.

17. Mémoire sur la constitution de l'île Campbell, *Compt. rend. Acad. des sc. de Paris*, t. LXXXIII, 1876.

18. Description de nouvelles espèces de Mollusques provenant des dépôts de phosphate de chaux du Quercy. *Bull. Soc. phil.*, 1875-76.

19. Étude concernant des Reptiles fossiles nouveaux. *Bull. Soc. phil.*, 1865-66.

20. Mémoire concernant la découverte de Mammifères fossiles nouveaux. *Bull. Soc. phil.*, 1875-76.

21. Description de nouvelles espèces de Mammifères fossiles. *Compt. rend. Acad. des sc. de Paris*, 1876, t. LXXXII.

22. Considérations relatives à quelques Mammifères fossiles nouveaux trouvés dans le Quercy. *Bull. Soc. phil.*, 1877.

23. Recherches sur les Phosphorites du Quercy, étude des fossiles qu'on y rencontre et spécialement des Mammifères, 561 p., 53 planches, 1877.

24. Mémoire sur les Mollusques marins recueillis dans la portion sud de la Nouvelle-Zélande (île Stewart). *Compt. rend. Acad. des sc. de Paris*, t. LXXXVI.

25. Description d'une nouvelle espèce de Mammifère marin fossile. *Bull. Soc. phil.*, 1878.

26. Note concernant une dent de *Rhinocéros* fossile provenant de la Nouvelle-Calédonie. *Ann. des sc. nat.*, 1878.

27. Description d'une espèce nouvelle d'Oiseau provenant de l'île Campbell. *Bull. Soc. phil.*, 1878.

28. Des caractères du crâne de l'*Ursus priscus*, d'après un échantillon provenant de la caverne de Lherm (Ariège). *Bull. Soc. phil.*, 1878.

29. Diagnose de différentes espèces de Mammifères fossiles nouveaux. *Compt. rend. Ac. des sc. de Paris*, t. XC, 1880.

30. Note concernant divers genres nouveaux et différentes espèces nouvelles de Carnassiers fossiles provenant des Phosphorites du Quercy. *Compt. rend. Acad. des sc. de Paris*, t. XCI, 1880.

31. Étude concernant la faune des Mollusques marins de l'île Campbell, *Comp. rend. Acad. des sc. de Paris*, t. CXI, 1880.

32. Mammifères fossiles de Saint-Gérand-le-Puy, 330 pages, 50 planches, *Annales des Hautes-Etudes*, 1880.

33. Description d'une espèce nouvelle d'*Helix*, provenant de l'île Campbell. *Bull. Soc. phil.*, 1880.

34. Mémoire relatif à la découverte de diverses espèces nouvelles de Mammifères fossiles. *Bull. Soc. phil.*, 1880.

35. Considérations générales sur les Mammifères ayant vécu durant les époques Éocène supérieure et Miocène inférieure. Assoc. franç. Congrès de Reims, 1880.

36. De la découverte d'un gisement nouveau de Mammifères fossiles (Lautrec, Tarn), *Bull. Soc. phil.*, 1880.

37. Note concernant un gisement nouveau de Mammifères fossiles (Réal, Tarn), et catalogue comprenant la liste des espèces trouvées. *Bull. Soc. phil.*, 1880.

38. Monographie du genre *Prailurus*, 5 pl. *Mém. Soc. sc. phys. et nat. de Toulouse*, 1880.

39. Mémoire concernant le *Dinocyon Thenardi*, 1 pl. *Archives du muséum de Lyon*, 1880.

40. Étude des *Amphicyon* provenant de Saint-Gérand-le-Puy (Allier). *Archives du muséum de Lyon*, 1880, 1 pl.

41. Mémoire relatif aux Carnassiers fossiles de la Grive-Saint-Alban, *Archives du muséum de Lyon*, 1880, 1 pl.

42. Observations relatives aux Chiens et aux Animaux fossiles qui s'en rapprochent le plus, *Archives du muséum de Lyon*, 1880, 1 pl.

43. Note concernant un nouveau gisement de Mammifères fossiles (Saugron, Gironde), et liste des espèces qu'on y rencontre. *Bull. Soc. phil.*, 1881.

44. Étude des Mammifères fossiles de Ronzon (Haute-Loire), 250 pages, 26 pl. *Bibl. des Hautes-Etudes*, 1881.

45. Mémoire relatif à divers genres et diverses nouvelles espèces de Mammifères fossiles du Quercy, 120 p., 10 pl. *Soc. sc. phys. et nat. de Toulouse*, 1881.

46. Description d'une nouvelle espèce d'Ours fossile. *Compt. rend. Acad. des sc. de Paris*, 1881.

47. Catalogue des Mammifères découverts dans un gisement miocène du Tarn (Réal). *Bull. Soc. phil.*, 1881.

48. Description d'une nouvelle espèce de Mammifère appartenant au genre *Oxyæna*. *Bull. Soc. phil.*, 1881.

49. Description d'une nouvelle espèce de Carnassier du genre *Plesictis*. *Bull. Soc. phil.*, 1881.

50. Observations concernant le *Hyænodon Laurillardi*. *Bull. Soc. phil.*, 1881.

51. Note relative à la découverte d'une espèce nouvelle de *Sus*, provenant du Miocène moyen de la Haute-Garonne. *Bull. Soc. phil.*, 1881.

52. Mémoire concernant la découverte d'un genre nouveau de Mammifères (*Myxochœrus*). *Bull. Soc. phil.*, 1881.

53. Description d'un nouveau genre de Reptile fossile (*Cadurcosaurus*). *Bull. Soc. phil.*, 1881.

54. Note sur une nouvelle espèce de Reptile fossile. *Bull. Soc. phil.*, 1881.

55. Mémoire concernant une nouvelle espèce de Mammifère du genre *Hyracodontherium*. *Bull. Soc. phil.*, 1881.

56. Note sur une nouvelle espèce de Mammifère fossile du genre *Amphimœrix*. *Bull. Soc. phil.*, 1881.

57. Mémoire concernant les relations anciennes de l'île Campbell. *Compt. rend. Acad. des sc. de Paris*, 1882.

58. Mémoire relatif aux caractères du squelette de diverses espèces de Manchots. *Bull. Soc. phil.*, 1882.

59. Description de deux nouveaux genres de Mammifères. *Compt. rend. Acad. des sc. de Paris*, 1882.

60. Observations relatives à un genre nouveau de Mammifères allié à la famille des Suidés. *Id.*, 1882.

61. Distribution des artères émanant du tronc cœliaque chez l'*Eudyptes antipodes*. *Bull Soc. phil.*, 1882.

62. De la circulation artérielle dans le membre inférieur des Manchots. *Bull. Soc. phil.*, 1882.

63. Mémoire concernant l'appareil respiratoire des *Eudyptes*. *Bull. Soc. phil.*, 1882.

64. Caractères de la dentition inférieure des *Necrolemur*. *Bull. Soc. phil.*, 1882.

65. De la circulation artérielle dans l'aile des Manchots. *Bull. Soc. phil.*, 1882.

66. Description d'une nouvelle espèce de *Cynodon*. *Bull. Soc. phil.*, 1882.

67. Sur la disposition de l'artère humérale du *Pygoscelis antarcticus*. *Bull. Soc. phil.*, 1882.

68. Note concernant la découverte d'une nouvelle espèce d'*Amphicyon*. *Bull. Soc. phil.*, 1882.

69. De l'origine des artères intercostales chez les Manchots. *Bull. Soc. phil.*, 1882.

70. Description d'une nouvelle espèce de Mammifère du genre *Prionodon*. *Bull. Soc. phil.*, 1882.

71. Sur la disposition de l'artère humérale chez le *Sphenicus demersus*. *Bull. Soc. phil.*, 1883.

72. De la disposition des muscles ptérygoïdiens chez les Manchots. *Bull. Soc. phil.*, 1883.

73. Des caractères du foie dans certaines espèces de Sphéniscidés. *Bull. Soc. phil.*, 1883.

74. Description d'un nouveau genre et d'une nouvelle espèce de Mammifère fossile. *Bull. Soc. phil.*, 1883.

75. Note sur la constitution de la base du crâne des *Hyænodon*. *Bull. Soc. phil.*, 1883.

76. Description de nouvelles espèces de Crustacés recueillies en Nouvelle-Zélande. *Bull. Soc. phil.*, 1883.

77. Mémoire sur un nouveau genre et une nouvelle espèce de Rongeur fossile. *Bull. Soc. phil.*, 1883.

78. Note concernant la constitution de la base du crâne des *Pterodon*. *Bull. Soc. phil.*, 1883.

79. Description d'un nouveau genre et d'une nouvelle espèce de Pachyderme fossile. *Bull. Soc. phil.*, 1883.

80. Note sur une nouvelle espèce de Rongeur fossile. *Bull. Soc. phil.* 1883.

81. Description d'une nouvelle espèce d'Insectivore du genre *Amphisorex*. *Bull. Soc. phil.*, 1883.

82. Mémoires sur divers genres et diverses espèces de Mammifères fossiles nouveaux du Quercy. 13 planches. *Bull. Soc. sc. phys. et nat. de Toulouse*, 1883.

83. Note sur un nouveau genre et une nouvelle espèce d'Insectivore fossile. *Bull. Soc. phil.*

84. Observations relatives à un mémoire de M. Cope sur les relations existant entre les Mammifères fossiles de l'Amérique du Nord et ceux de l'Europe. 1re partie, 2 pl. *Bull. des Hautes-Études*, 1884.

85. De la reconstitution d'un squelette de *Loxolophodon*. *Bull. des Hautes-Études*, 1884.

86. Observations concernant les espèces de Crustacés du genre *Paramithrax* vivant en Nouvelle-Zélande. *Bull. Soc. phil.*, 1884.

87. Description d'une nouvelle espèce de Mammifère du genre *Hyotherium*. *Bull. Soc. phil.*, 1884.

88. Note sur deux nouvelles espèces de Crustacés du genre *Pilumnus*. *Bull. Soc. phil.*, 1884.

89. Description d'un nouveau genre de Carnassier. *Bull. Soc. phil.*, 1884.

90. Sur deux nouvelles espèces de Crustacés du genre *Petrolisthes*. *Bull. Soc. phil.*, 1884.

91. Mémoire concernant la faune ornithologique de l'île Campbell. *Bull. Soc. phil.*, 1884.

92. Note sur deux nouvelles espèces de Crustacés du genre *Hymeniscus*. *Bull. Soc. phil.*, 1884.

93. Description d'un nouveau genre de Crustacé (*Porcellanopagurus*), *Bull. Soc. phil.*, 1884.

94. Campagne du *Talisman*. Résultats généraux des dragages. *Nature*, 1884.

95. Note concernant une nouvelle espèce de Crustacé du genre *Halicarcinus*. *Bull. Soc. phil.*, 1885.

96. Description d'une nouvelle espèce d'*Elamene*, *Bull. Soc. phil.*, 1885.

97. Note sur les caractères de la dentition des *Necrolemur*, *Bull. Soc. phil.*, 1885.

98. Description d'une nouvelle espèce de Mammifère fossile provenant de St-Gérand-le-Puy, *Bull. Soc. phil.*, 1885.

99. Observations relatives à un mémoire de M. Cope, 2e partie, 3 pl. *Bull. des Hautes-Études*.

100. Description de nouvelles espèces de Crustacés du genre *Allorchestes*. *Bull. Soc. phil.*, 1885.

101. Considérations relatives à la faune, espèce des Crustacés de Nouvelle-Zélande, *Bibl. des Hautes-Etudes*, 1885.

102. Rapport sur l'île Campbell et la Nouvelle-Zélande. Recueil de Mémoires et Rapports relatifs à l'observation du passage de Vénus sur le soleil (1874). 800 pages, 68 pl. 1885.

103. La Vie au fond des mers, 320 pages, 97 figures, 8 pl. 1885.

104. Sur les caractères de la dentition inférieure des animaux du genre *Tapirulus* *Bull. Soc. phil.*, 1885.

105. Note relative aux caractères de l'axis des *Pterodon*. *Bull. Soc. phil.*, 1885-6.

106. Observations relatives à la formule dentaire des *Bachitherium* *Bull. Soc. phil.*, 1885-1886.

107. Caractères zoologiques de la faune des Mammifères fossiles d'Issel. *Bull. Soc. Phil.*, 1885-6.

108. Description d'une nouvelle espèce d'*Adapis*, *Bull. Soc. phil.*, 1886-7.

109. Description de deux nouvelles espèces d'*Amphitragulus*, *Bull. Soc. phil.*, 1886-7.

110. Description d'un nouveau genre de Ruminant fossile, *Bull. Soc. phil.*, 1886-7.

111. Description d'un nouveau genre d'Insectivore fossile, *Bull. Soc. phil.*, 1886-7.

112. Description de nouvelles espèces de Carnassiers fossiles, *Bull. Soc. phil.*, 1886-7

113. Description d'un nouveau genre de Ruminant. *Bull. Soc. phil.*, 1886-87.

114. Description de nouvelles espèces de *Lophiodon*. *Bull. Soc. phil.*, 1886-87.

115. Mémoire sur le *Chalicotherium*. *Assoc. franç. pour l'av. des sc.*, 1887.

116. Description d'un nouveau genre de Pachyderme (*Palæotapirus*) *Bull. Soc. phil.*, 1887-88.

117. Description d'une nouvelle espèce d'*Hyracotherium*. *Bull. Soc. phil.*, 1887-88.

118. Sur une nouvelle espèce de *Mustela*. *Bull. Soc. phil.*, 1887-88.

119. Observation concernant la faune d'Argenton. *Bull. Soc. phil.*, 8887-88.

120. Description d'un nouveau genre de Mammifère trouvé à Cesseras (Hérault), 1887-88.

121. Caractères de la face du *Machærodus bidentatus*. *Bull. Soc. phil.*, 1887-88.

122. Description d'un nouveau genre de Pachyderme fossile du Quercy. *Bull. Soc. phil.*, 1887-88.

123. Mammifères fossiles d'Issel, 21 planches. *Mémoires Soc. géol. de France*, 1888.

124. Rapport sur les liens rattachant la Zoologie à la Paléontologie. *Congrès de Zoologie*, 1889.

125. Observations concernant le cerveau du *Lutra Valetoni*. *Bull. Soc. phil.*, 1888-89.

126. Sur la présence d'ossements de *Cuon* dans les Pyrénées ariégeoises. *Bull. Soc. phil.*, 1888-89.

127. Observations relatives à la dentition inférieure de l'*Anthracotherium minimum*. *Bull, Soc. phil.*, 1888-89.

128 De la dentition de l'*Anthracotherium minimum*. *Bull. Soc. phil.*, 1888-89.

129 Mémoire sur une mâchoire humaine découverte dans la caverne de Malarnaud (Ariège). *Bull. Soc. phil.*, 1888-89.

130. Note sur les caractères de la base du crâne des *Plesictis*. *Bull. Soc. phil.*, 1888-89.

131. Note sur les orifices de la base du crâne de la *Viverra antiqua*. *Bull. Soc. phil.*, 1888-89.

132. Description de la tête des Carnassiers du genre *Palæoprionodon*, *Bull. Soc. phil.*, 1888-9.

133. Description d'une nouvelle espèce de Lémurien fossile, *Bull. Soc. phil.*, 1889-90.

134. Description d'un nouveau genre de Pachyderme fossile *Bull. Soc. phil.*, 1889-90,

135. Description d'un nouveau genre fossile d'Insectivores *(J. Necrosorex) Bull. Soc. phil.*, 1889-90.

136. Sur un nouveau genre d'Insectivores fossiles du Quercy *(G. Myxomygale)*. *Bull. Soc. phil.*, 1889-90.

137. Note sur la dentition supérieure des *Xiphodontherium*, *Bull. Soc. phil.*, 1889-90.

138. Sur la découverte de plantes fossiles dans les gisements du Phosphate de chaux du Quercy, *Bull. Soc. phil.*, 1889-90.

139. Mémoire concernant les phénomènes vitaux offerts par les *Lucanus cervus* après l'ablation de leur tête, *Bull. Soc. phil.*, 1889-90.

140. Description d'un maxillaire inférieur de *Cebochœrus minor*, *Bull. Soc. phil.*, 1889-90.

141. Sur un nouveau genre de Mammifères du Quercy *(G. Paradoxodon)*. *Bull. Soc. phil.*, 1889-90.

142. Description d'une espèce nouvelle de *Viverra (V. Schlosseri)*. *Bull. Soc. phil.*, 1889-90.

143. Caractères de la dentition supérieure de l'*Anthracotherium minimum*. *Bull. Soc. phil.*, 1890-91.

144. Note sur une nouvelle espèce de *Palærinaceus*. *Bull. Soc. phil.*, 1890-91.

145. Description d'une mâchoire inférieure de Lion fossile trouvée dans la caverne du Gros-Roc, près de Saintes. *Bull. Soc. phil.*, 1890-91, pl.

146. Description d'une tête d'*Anthracotherium minus*. *Bull. Soc. phil.*, 1890-91, 1. pl.

147. De la découverte dans les Phosphorites du Quercy d'Edentés, à peau ossifiée, voisins des Tatous. *Bull. Soc. phil.*, 1890-91.

148. Etude concernant les Mammifères fossiles de Sansan (Gers). *Ann des Hautes-Études*, 45 pl., 1890-1891.

149. Catalogue des Mammifères fossiles trouvés à la Milloque. *Congrès de l'Ass. franç. pour l'avanc. des Sc.* Session de Marseille, 1890-91.

150. Description d'un nouveau genre de Carnassiers, provenant du Quercy (*Paradoxailurus*) *Bull. Soc. phil.*, 1891-92, pl.

151. Description d'un nouveau genre d'Insectivores *(G. Pseudorhyncocyon)*. *Bull. Soc. phil.*, 1891-92.

152. Description d'un nouveau genre d'Insecte fossile *(Pseudopentodon)*, découvert dans les gisements du Quercy. *Bull. Soc. phil.*, 1891-92.

153. Description de la dentition supérieure du *Quercytherium tenebrosum*. *Bull. Soc. phil.*, 1891-92.

154. Description du maxillaire inférieur du *Dacrytherium Cayluxi*. *Bull. Soc. phil.*, 1891-92.

Lille. — Imp. LE BIGOT frères